Dr A. CALMETTE

LES · VENINS
LES · ANIMAUX · VENIMEUX ET · LA · SÉROTHÉRAPIE ANTIVENIMEUSE

MASSON ET Cie
ÉDITEURS - PARIS

RECEIVED

APR 19 1965

WEST VIRGINIA UNIVERSITY
MEDICAL CENTER LIBRARY

WVU - Medical Center Library
Locked Cage QP 941 C13ve c.1 WVMJ
Les venins; les animaux venimeux et / Calmette, Al
3 0802 000028449 3

OLD BOOKS
QP941
C13ve
1907

DO NOT CIRCULATE

Digitized by the Internet Archive
in 2011 with funding from
LYRASIS Members and Sloan Foundation

http://www.archive.org/details/lesveninslesanim00calm

LES VENINS

A LA MÊME LIBRAIRIE

L'ANKYLOSTOMIASE, Maladie sociale (anémie des mineurs), biologie, clinique, traitement, prophylaxie. par A. Calmette, et M. Breton, chef de clinique médicale à la Faculté de médecine, assistant à l'Institut Pasteur de Lille ; avec un *appendice*, par E. Fuster, secrétaire général de l'Alliance d'hygiène sociale. 1 vol. in-8, avec fig. dans le texte, cart. toile . . . . . 5 fr.

RECHERCHES SUR L'ÉPURATION BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DES EAUX D'ÉGOUT, effectuées à l'Institut Pasteur de Lille et à la station expérimentale de la Madeleine. par A. Calmette, avec la collaboration de MM. E. Rolants, E. Boullanger, F. Constant, L. Massol.

TOME I, avec la collaboration de M. le Pr A. Buisine, 1 vol. in-8° de IV-194 pages, avec 39 figures et 2 planches hors texte. . . . . 6 fr.

TOME II. 1 vol. grand in-8° de IV-314 pages, avec 45 figures et 11 graphiques dans le texte et 6 planches hors texte . . . . . 10 fr.

58911. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9, à Paris.

LES VENINS

LES ANIMAUX VENIMEUX ET LA SÉROTHÉRAPIE ANTIVENIMEUSE

PAR

A. CALMETTE

Membre correspondant de l'Institut
et de l'Académie de Médecine,
Directeur de l'Institut Pasteur de Lille.

AVEC 125 FIGURES

MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS

1907

Tous droits de traduction et de reproduction réservés pour tous pays.

Published the 20 April 1907.

Privilege of copyright in the United States under the Act approved March 3 1905 by Masson et Cie. Paris.

INTRODUCTION

Un village des environs de *Bac-Lieu*, situé dans la Basse-Cochinchine, fut assailli au mois d'octobre 1891, à l'époque des grandes pluies, par une bande de serpents venimeux appartenant à l'espèce *Naja tripudians* ou *Cobra Capel*. Ces animaux, refoulés jusque dans les cases indigènes par l'inondation, avaient mordu quatre individus, qui succombèrent en quelques heures. Un Annamite, exerçant dans le pays la profession de *psylle* ou charmeur de serpents, put capturer et enfermer vivants dans un baril dix-neuf de ces *Cobras*. L'administrateur du district, *M. Séville*, eut alors l'idée de les adresser à l'Institut Pasteur de Saïgon, de création récente, et que j'avais reçu la mission de diriger.

A cette époque, nos connaissances sur la physiologie des venins étaient fort restreintes. Quelques-unes de leurs propriétés seulement avaient été mises en lumière par les travaux de *Weir Mitchell* et *Reichard* en Amérique, de *Wall* et *Armstrong* en Angleterre, de *A. Gautier* et de *Kaufmann* en France, et

surtout par le bel atlas de *Sir James Fayrer* (*Thanatophidia indica*), publié à Londres en 1872.

Je ne pouvais donc laisser échapper l'excellente occasion qui m'était ainsi offerte de reprendre l'étude d'un sujet dont l'intérêt apparaissait considérable au lendemain des découvertes de *E. Roux* et de *Behring* sur les toxines de la diphtérie et du tétanos.

Depuis quinze ans je n'ai pas cessé de m'en occuper et j'ai publié ou fait publier par mes élèves, dans les recueils scientifiques français, anglais ou allemands, soit sur les venins et les divers animaux venimeux, soit sur la sérothérapie antivenimeuse, un assez grand nombre de mémoires qu'il devient difficile de collationner.

J'ai pensé que l'heure était venue d'en faire l'objet d'une monographie qui pourra, je l'espère, rendre quelques services à tous ceux que passionnent les recherches biologiques.

La *sérothérapie antivenimeuse* que mes travaux, complétés par ceux de *Phisalix* et *Bertrand*, de *Fraser*, de *Geo. Lamb*, de *F. Tidswell*, de *Mac Farland* et de *Vital Brazil* ont permis d'établir sur des bases scientifiques, est maintenant entrée dans la pratique médicale courante. Dans chacun des pays où les morsures venimeuses représentent une importante cause de mortalité pour les hommes et pour les animaux domestiques, des laboratoires spéciaux ont été officiellement organisés pour la préparation du sérum antivenimeux. Il ne reste plus qu'à en apprendre l'usage à ceux qui l'ignorent, surtout aux peuples indigènes des contrées tropicales où les serpents sont plus particulièrement redoutables et meurtriers.

Ce livre n'ira pas jusqu'à eux. Mais les médecins, les naturalistes, les voyageurs et les explorateurs auxquels il s'adresse sauront vulgariser et appliquer les notions qu'il leur enseignera.

Je crois fermement aussi que les physiologistes le liront avec profit. Cette lecture leur suggérera peut-être le souci d'approfondir une foule de questions encore obscures relatives aux toxines, à leur mode d'action sur les différents organismes et à leurs rapports avec les antitoxines. Une multitude de travailleurs trouveront sans doute encore pendant longtemps à exercer leur sagacité sur l'étude des venins !

Au moment où j'achève cet ouvrage, qu'il me soit permis de jeter un regard en arrière sur l'étape qu'il marque dans ma carrière scientifique et d'exprimer ma gratitude émue à mon très cher maître et ami le *Dr Émile Roux*, auquel je dois cette joie immense d'avoir pu consacrer ma vie au culte de la science expérimentale et d'avoir fait germer, croître et mûrir quelques-unes des semences toujours fécondes qu'il sème à la volée autour de lui.

Je suis tout particulièrement reconnaissant à ceux de mes élèves *C. Guérin, A. Delearde, F. Noc, L. Massol, Bernard, A. Briot*, qui m'ont aidé dans mes travaux en me prodiguant leurs marques de confiance, d'estime et d'attachement : à mes anciens chefs, collègues et amis du corps de santé des colonies, les *Drs G. Treille, Kermorgant, Paul Gouzien, Pineau, Camail, Angier, Lépinay, Lecorre, Gries, Lhomme, Mirville* et à mes nombreux correspondants étrangers ou français, *Geo. Lamb, Semple, C.-J. Martin, Vital Brazil, Arnold, de Castro,*

Simon Flexner, *Noguchi*, *P. Kyes*, *Morgenroth*, *J. Claine*, *Piotbey*, *R. P. Travers*, dont plusieurs sont venus travailler dans mon laboratoire ou m'ont obligeamment procuré des venins et des animaux venimeux.

J'ai trouvé auprès d'un grand nombre de nos ministres, consuls ou agents consulaires à l'étranger, l'accueil le plus empressé, lorsque à maintes reprises je me suis adressé à eux pour obtenir les documents ou les renseignements dont j'avais besoin.

Il n'est que juste que je les en remercie et que je rende hommage au soin tout amical avec lequel *M. Masson* a bien voulu éditer ce livre.

Dr A. Calmette.

Institut Pasteur de Lille,
10 *mars* 1907.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

Pages

CHAP. I. — Généralités sur les animaux venimeux. 1
Classification générale et caractères anatomo-physiologiques. 3

CHAP. II. — Mœurs des serpents venimeux. Leur capture. 18

CHAP. III. — Description des principales espèces de serpents venimeux. Leur répartition géographique 25
A. *Europe*. 25
B. *Asie, Indes Néerlandaises et îles Philippines*. 51
C. *Afrique*. 60
D. *Australie et grandes îles avoisinantes*. 86
E. *Amérique* 105
F. *Hydrophiidæ (serpents de mer)*. 155
G. *Répartition géographique des principaux genres de serpents venimeux dans les cinq parties du monde* . . 147

DEUXIÈME PARTIE

CHAP. IV. — Sécrétion et récolte du venin chez les serpents. 155

CHAP. V. — Étude chimique des venins de serpents. 166

CHAP. VI. — Action physiologique des venins de serpents 175
A. Physiologie de l'envenimation chez l'homme et chez les animaux mordus par les différentes espèces de serpents venimeux (*Colubridæ, Viperidæ, Hydrophiidæ*). 175
B. Physiologie de l'envenimation expérimentale. . . . 178
C. Détermination des doses de venin mortelles pour les différentes espèces animales. 180
D. Effets du venin à doses non mortelles. 185

CHAP. VII. — Physiologie de l'envenimation (*suite*). Effets des divers venins sur les différents tissus de l'organisme. 187
1° Action sur le foie 190
2° Action sur le rein 191

3° Action sur la rate, le cœur et les poumons 192
4° Action sur les muscles striés 195
5° Action sur les centres nerveux 195

Chap. VIII. — Physiologie de l'envenimation (*suite*). Action des venins sur le sang. 197
A. Effets du venin sur la coagulation du sang. 197
B. Effets du venin sur les globules rouges et sur le sérum. 205
1° Hémolyse. 205
2° Précipitines. 212
2° Agglutinines. 212
C. Effets du venin sur les leucocytes 215

Chap. IX. — Physiologie de l'envenimation (*suite*). Actions protéolytique, cytolytique, bactériolytique et diastasiques diverses des venins 214
Actions diastasiques et cellulaires sur les venins. 225

Chap. X. — Toxicité du sang des serpents venimeux. 228

Chap. XI. — Immunité naturelle de certains animaux à l'égard des venins de serpents 255

Chap. XII. — Les charmeurs de serpents 259

TROISIÈME PARTIE

SÉROTHÉRAPIE ANTIVENIMEUSE

Chap. XIII. — Vaccination contre le venin des serpents. Préparation du sérum antivenimeux. Ses propriétés préventives à l'égard de l'intoxication par le venin 255
Spécificité et polyvalence des sérums antivenimeux. . . 261

Chap. XIV. — Mécanisme de la neutralisation du venin par l'antitoxine. . 265

Chap. XV. — Traitement des morsures de reptiles venimeux chez l'homme. Indications et technique de la sérothérapie antivenimeuse. 272

QUATRIÈME PARTIE

LES VENINS DANS LA SÉRIE ANIMALE

Chap. XVI. — Les venins dans la série animale. 1° Invertébrés. 283
A. *Cœlentérés*. 284
B. *Echinodermes*. 287
C. *Arthropodes*. a) *Aranéides*. 289
— b) *Scorpionides* 291
— c) *Myriapodes*. 294
— d) *Insectes*. 296
D. *Mollusques* 301

CHAP. XVII. — Les venins dans la série animale (*suite*). 2° POISSONS VENIMEUX 305
A. *Téléostéens. Acanthoptères.* 1° *Triglidæ* 305
— — 2° *Trachinidæ* 312
— — 3° *Gobiidæ*. 316
— — 4° *Teuthididæ* 317
— — 5° *Batrachiidæ* 318
— — 6° *Pediculati*. 319
B. *Téléostéens-Plectognates*. 321
C. *Téléostéens-Physostomes*. 1° *Siluridæ* 324
— — 2° *Murænidæ* 325

CHAP. XVIII. — Les venins dans la série animale (*suite*). 3° BATRACIENS. SAURIENS, MAMMIFÈRES. 328
A. BATRACIENS. 328
B. SAURIENS. 337
C. MAMMIFÈRES (Ornithorynque) 340

CINQUIÈME PARTIE

DOCUMENTS

1° *Quelques notes et observations relatives à des morsures de serpents venimeux traitées par la sérothérapie antivenimeuse*. 345

2° *Quelques notes et observations relatives aux animaux domestiques mordus par des serpents venimeux et traités par le sérum*. 379

3° *Note sur la récolte du venin de Cobra et le traitement des morsures venimeuses dans les établissements français de l'Inde (par le Dr Paul Gouzien)* 383

TABLE DES FIGURES

Pages

Fig. 1. — A. Squelette du crâne d'un *Colubridæ* non venimeux (Ptyas mucosus) 8
B. Squelette du crâne d'un *Colubridæ* venimeux (Naja tripudians) 8
C. Squelette du crâne d'un *Colubridæ* venimeux (Bungarus fasciatus). 8
D. Squelette du crâne d'un *Viperidæ* (Daboïa russelii). 8
E. Squelette du crâne d'un *Viperidæ Crotalinæ* (Crotalus durissus) 8
F. Squelette du crâne d'un *Colubridæ Hydrophiinæ* (Hydrophis pelamis). 8

Fig. 2. — A. Os maxillaire et crochets d'un *Viperidæ* (Daboïa russelii). . 9
B. Os maxillaire et crochets d'un *Colubridæ* (Naja tripudians). . 9
C. Os maxillaire et crochets d'un *Colubridæ* (Bungarus fasciatus). 9
D. Os maxillaire et dents d'un *Colubridæ* non venimeux (Ptyas mucosus. 9

Fig. 3. — A. Crochet d'un *Viperidæ* (Daboïa russelii). 9
D. Coupe transversale du crochet. 9

Fig. 4. — B. Crochet d'un *Colubridæ* (Naja tripudians). 10
E. Coupe transversale. 10

Fig. 5. — C. Crochet d'un *Hydrophiinæ*. 10
F. Coupe transversale. 10

Fig. 6. — Trois coupes transversales d'un crochet de *Colubridæ*. 10

Fig. 7. — Empreintes produites sur la peau par la morsure des différentes espèces de serpents. 11

Fig. 8. — Glande à venin et crochet d'un serpent venimeux (Naja tripudians) 12

Fig. 9. — Appareil musculaire et glande à venin de *Daboïa russelii*. . . . 13

Fig. 10. — Appareil musculaire et glande à venin de *Daboïa russelii*. . . . 13

Fig. 11. — Appareil musculaire et glande à venin du *Naja tripudians* . . . 14

Fig. 12. — Appareil musculaire et glande à venin du *Naja tripudians* . . . 14

Fig. 13. — Disposition des écailles de la tête d'un *Colubridæ* non venimeux (Ptyas mucosus). 15

Fig. 14. — Disposition des écailles de la tête d'un *Colubridæ* venimeux (Naja tripudians) 16

Fig. 15. — Gavage d'un serpent venimeux (1er temps). 19

Fig. 16. — Gavage d'un serpent venimeux (2e temps) 19
Fig. 17. — Capture d'un *Naja tripudians* (1er temps) 20
Fig. 18. — Capture d'un *Naja tripudians* (2e temps) 21
Fig. 19. — Hindou transportant dans des « pannelles » deux *Cobras* capturés. 22
Fig. 20. — Os maxillaire et tête de *Cœlopeltis monspessulana* 24
Fig. 21. — 1. *Vipera berus* 26
2. *Vipera aspis* 26
3. *Vipera ammodytes* 26
4. *Vipera ammodytes* 26
Fig. 22. — *Vipera aspis* (grandeur naturelle) de la Forêt de Fontainebleau. 29
Fig. 23. — Crâne de *Bungarus* 32
Fig. 24. — *Bungarus fasciatus* (Inde) 33
Fig. 25. — Crâne de *Naja tripudians* 35
Fig. 26. — *Naja tripudians*, sur la défensive, s'apprêtant à mordre 36
Fig. 27. — *Naja tripudians* (Cobra capel) 37
Fig. 28. — *Vipera russelii* (Daboïa, Vipera elegans) 48
Fig. 29. — *Pseudocerastes persicus* 50
Fig. 30. — *Echis carinatus* (Inde) 51
Fig. 31. — *Ancistrodon hypnale* (Carawalla de Ceylan) 54
Fig. 32. — *Lachesis okinavensis* 55
Fig. 33. — *Lachesis flavomaculatus* 58
Fig. 34. — Crâne de *Dendraspis viridis* 69
Fig. 35. — Crâne de *Causus rhombeatus* 72
Fig. 36. — Crâne de *Bitis arietans* (Vipère heurtante) 74
Fig. 37. — *Bitis arietans* (Vipère heurtante) 75
Fig. 38. — *Bitis cornuta* 77
Fig. 39. — *Bitis nasicornis* 79
Fig. 40. — *Cerastes cornutus* 80
Fig. 41. — *Echis coloratus* 82
Fig. 42. — Crâne d'*Atractaspis aterrima* 84
Fig. 43. — Crâne de *Glyphodon tristis* (Colubridæ australien) 88
Fig. 44. — *Pseudelaps kreftii* 90
Fig. 45. — *Pseudelaps hariettæ* 90
Fig. 46. — *Pseudelaps diadema* 90
Fig. 47. — *Diemenia psammophis* 91
Fig. 48. — *Diemenia olivacea* 91
Fig. 49. — *Diemenia textilis* 91
Fig. 50. — *Diemenia nuchalis* 92
Fig. 51. — *Pseudechis porphyriacus* 93
Fig. 52. — *Denisonia superba* 94
Fig. 53. — *Denisonia coronoïdes* 94
Fig. 54. — *Denisonia ramsayi* 95
Fig. 55. — *Denisonia signata* 95
Fig. 56. — *Denisonia maculata* 96
Fig. 57. — *Denisonia gouldii* 96
Fig. 58. — *Hoplocephalus bitorquatus* 98
Fig. 59. — *Notechis scutatus* 99
Fig. 60. — Crâne d'*Acanthophis antarcticus* 101
Fig. 61. — *Acanthophis antarcticus* 101
Fig. 62. — *Rhynchelaps australis* 102
Fig. 63. — Crâne de *Furina occipitalis* 104
Fig. 64. — *Furina occipitalis* 104
Fig. 65. — Crâne d'*Elaps maregravii* 106

Fig. 66. — *Elaps fulvius* 110
Fig. 67. — Tête et crâne de *Crotalus horridus* 114
Fig. 68. — *Ancistrodon piscivorus* 115
Fig. 69. — *Lachesis lanceolatus* 117
Fig. 70. — *Lachesis neuwiedii* (urutú brésilien) 122
Fig. 71. — *Sistrurus carinatus* 127
Fig. 72. — A. Appendice corné (sonnette) d'un *Crotalus horridus* 128
B. Appendice corné, section longitudinale du même 128
C. Segments séparés 128
Fig. 73. — *Crotalus terrificus* 129
Fig. 74. — *Crotalus scutulatus* 151
Fig. 75. — *Crotalus confluentus* 155
Fig. 76. — *Crotalus cerastes* 156
Fig. 77. — Crâne d'*Hydrus platurus* 158
Fig. 78. — *Hydrus platurus* 158
Fig. 79. — *Hydrophis coronatus* 140
Fig. 80. — *Hydrophis elegans* 141
Fig. 81. — Crâne de *Distira* 145
Fig. 82. — *Enhydrina valakadien* (bengalensis) 144
Fig. 83. — Crâne de *Platurus laticaudatus* (ou Fischeri) 145
Fig. 84. — *Platurus laticaudatus* (Fischeri) 146
Fig. 85. — Récolte du venin à l'Institut sérothérapique national de Saint-Paul (Brésil) 160
Fig. 86. — Chloroformisation d'un *Cobra* pour la récolte du venin, à Pondichéry (1er temps) 161
Fig. 87. — Chloroformisation d'un *Cobra* pour la récolte du venin à Pondichéry (2e temps) 163
Fig. 88. — Récolte du venin de *Cobra*, à Pondichéry (3e temps) 164
Fig. 89. — Mangouste saisie par un *Cobra capel* 236
Fig. 90. — Psylle indien, charmeur de serpents, à Colombo (Ceylan) 241
Fig. 91. — Psylle indien, charmeur de serpents, à Colombo (Ceylan) 242
Fig. 92. — Instrument de musique dont se servent les psylles indiens pour charmer les *Cobra capelli* (Naja) 243
Fig. 93. — Vaccination d'un cheval contre le venin, à l'Institut Pasteur de Lille 256
Fig. 94. — Saignée aseptique d'un cheval vacciné contre le venin pour l'obtention du sérum antivenimeux, à l'Institut Pasteur de Lille . 257
Fig. 95. — Technique de l'injection du sérum antivenimeux sous la peau du ventre 277
Fig. 96. — *Latrodectus mactans* (araignée du Chili) 289
Fig. 97. — *Scorpio occitanus* 291
Fig. 98. — *Scolopendra morsitans* 295
Fig. 99. — Appareil à venin de l'abeille 296
Fig. 100. — Intérieur du gorgeret de l'abeille 297
Fig. 101. — *Synancea brachio* 306
Fig. 102. — *Cottus scorpius* ou *Cotte-scorpion* 308
Fig. 103. — *Scorpène* (Scorpæna grandicornis) 309
Fig. 104. — *Scorpène* (Scorpæna diabolus) 309
Fig. 105. — *Pteroïs* 310
Fig. 106 — *Pelor* 312
Fig. 107. — *Trachinus vipera* (Vive) 315
Fig. 108. — Opercule et épine operculaire de la *Vive* 315
Fig. 109. — *Callionymus lyra* 316

Fig. 110. — *Batrachus gruniens* 318
Fig. 111. — *Thalassophryne reticulata*. 318
Fig. 112. — *Lophius setigerus*. 319
Fig. 113. — *Serranus ouatabili*. 320
Fig. 114. — *Holacanthus imperator*. 321
Fig. 115. — *Tetrodon stellatus*. 322
Fig. 116. — *Tetrodon rubripes*. 322
Fig. 117. — *Chylomicterus orbicularis* 323
Fig. 118. — *Chylomicterus tigrinus*. 323
Fig. 119. — *Silurus glanis*. 325
Fig. 120. — *Muræna moringa* 326
Fig. 121. — *Salamandre tachée* (Salamandra maculosa) 330
Fig. 122. — *Triton marbré* (Triton marmoratus) 330
Fig. 123. — *Salamandre du Japon* (Cryptobranchus Sieboldia) 331
Fig. 124. — *Heloderma horridum*. 338
Fig. 125. — *Ornithorynque* (Ornithorynchus paradoxus). 340

LES VENINS

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE I

GÉNÉRALITÉS SUR LES ANIMAUX VENIMEUX — LES SERPENTS VENIMEUX — CLASSIFICATION GÉNÉRALE ET CARACTÈRES ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES

I. — Généralités sur les animaux venimeux.

Un grand nombre d'animaux possèdent des organes glandulaires particuliers capables de sécréter des substances toxiques appelées *venins*.

Tantôt ces substances sont simplement déversées dans le milieu extérieur et servent à éloigner les ennemis (*crapaud*, *salamandre*) : tantôt elles se mêlent aux humeurs et aux sucs digestifs et jouent alors un rôle important dans l'alimentation de l'animal qui les produit (*serpents*) ; tantôt elles peuvent être *inoculées* au moyen d'*aiguillons* ou de *dents* particulièrement disposées à cet effet, et elles servent alors à la fois de moyen d'attaque ou de

défense et de ferment digestif (*serpents, araignées, scorpions, abeilles*).

On dit qu'un animal est *venimeux* quand il est susceptible d'*inoculer* son venin.

On rencontre des espèces venimeuses dans presque tous les groupes zoologiques inférieurs, chez les *protozoaires*, les *cœlentérés*, les *arthropodes*, les *mollusques* et chez un grand nombre de *vertébrés* (poissons, amphibiens, reptiles).

Les *reptiles* sont le mieux doués à cet égard. C'est dans cette classe d'êtres que l'on trouve les espèces les plus dangereuses pour l'homme et pour les mammifères en général. Aussi l'étude de leur venin présente-t-elle un intérêt considérable parce qu'elle doit nous conduire à la recherche de moyens de protection suffisamment efficaces pour nous préserver de leurs atteintes.

* * *

Les reptiles venimeux ne sont pas toujours faciles à distinguer de ceux qui ne possèdent aucun appareil d'inoculation : c'est pour cela que, de tous temps, les uns et les autres ont inspiré aux hommes une grande terreur qui se manifeste chez les peuples dans les légendes et dans les croyances religieuses.

Le culte du serpent tenait une grande place dans l'antiquité. Il personnifie dans la *Genèse* l'être malin, séducteur et perfide. En Grèce, il symbolisait la sagesse et la prudence. En Égypte, on l'associait au *Scarabée sacré* et aux fleurs de *lotus* pour représenter l'immortalité !

A Rome, les épidémies cessaient lorsqu'on amenait d'Épidaure le serpent consacré à Esculape.

D'après *Kraff*, les Gallas du centre africain considèrent le serpent comme l'ancêtre du genre humain ; ils l'ont en haute considération.

Dans l'Inde, le culte du *Naja* à sept têtes ou du dieu serpent

était jadis presque aussi florissant que celui de Bouddah. On regarde encore comme un crime de tuer un *Naja* quand il pénètre dans une case : on lui adresse des prières, on lui offre de la nourriture. Sa présence est un présage de bonheur et de prospérité : sa mort appellerait les calamités les plus terribles sur celui qui l'aurait provoquée et sur sa famille.

Pourtant, dans la seule péninsule hindoustanique, le *Naja* ou *Cobra capel*, le *Bungare* et quelques autres espèces de serpents très venimeux font, chaque année, une moyenne de *vingt-cinq mille victimes*. Le nombre de celles-ci est également considérable en Birmanie, en Indo-Chine, aux Indes Néerlandaises, en Australie, en Afrique, aux Antilles et dans toute l'Amérique équatoriale.

Les régions tempérées du globe sont moins éprouvées; mais, dans l'Amérique du Nord, le *Crotale* (ou *serpent à sonnette*) et le *Mocassin* sont particulièrement meurtriers.

En France, la *Vipère péliade* abonde dans le Jura, dans l'Isère, dans l'Ardèche, en Auvergne, en Vendée et dans la forêt de Fontainebleau. On en a tué *trois cent mille* en vingt-sept ans dans le seul département de la Haute-Saône. Chaque année elle cause la mort d'une soixantaine de personnes. Les bergers et les chasseurs la redoutent beaucoup, car elle est très dangereuse pour les vaches, les moutons et les chiens.

II. — Classification générale des serpents venimeux. Leurs caractères anatomo-physiologiques.

Les naturalistes répartissent les serpents venimeux en deux grandes familles : les Colubridæ et les Viperidæ, différenciées entre elles par certains caractères anatomiques, et surtout par la dentition.

Les Colubridæ venimeux ressemblent aux inoffensives couleuvres, ce qui les rend d'autant plus dangereux.

On les divise en deux groupes : les Opisthoglyphes (ὄπισθεν, en arrière; γλυφή, sillon) et les Protéroglyphes (πρότερον, en avant; γλυφή, sillon).

Les Opisthoglyphes ont les mâchoires supérieures garnies, en avant, de dents lisses ou sans sillons, mais celles-ci portent, *en arrière*, une ou plusieurs rangées de dents longues, cannelées.

Ce groupe comprend trois *sous-familles :*

A. Les *Homalopsinæ*, qui ont des narines à valvules placées au-dessus du museau;

B. Les *Dipsadomorphinæ*, dont les narines sont latérales, la dentition très développée;

C. Les *Elachistodontinæ*, qui n'ont que des dents rudimentaires seulement à la partie postérieure du maxillaire, sur le palatin et le ptérygoïde.

Presque tous les serpents classés dans ces trois sous-familles sont venimeux, mais à un faible degré. Ils ne sont pas dangereux pour l'homme. Leur venin ne fait que paralyser leurs proies avant la déglutition : il ne constitue pas pour eux un moyen efficace de défense ou d'attaque.

Tous les *Homalopsinæ* sont aquatiques; ils font leurs petits dans l'eau et se rencontrent communément dans l'océan Indien, à partir de Bombay, et surtout au Bengale, sur les côtes de l'Indo-Chine et de la Chine méridionale de Singapour à Formose, aux Indes Néerlandaises, à Bornéo, aux Philippines, en Papouasie et jusqu'au nord de l'Australie.

Les *Dipsadomorphinæ* comprennent un grand nombre de genres et d'espèces très cosmopolites et répandus dans toutes les régions du globe, excepté dans les parties septentrionales de l'hémisphère nord. Aucun de ces reptiles n'est susceptible d'occasionner d'accidents sérieux chez l'homme, à cause de la disposition particulièrement défectueuse de leur appareil venimeux. Je ne crois donc pas utile de m'attarder ici sur leur description.

Les *Elachistodontinæ* sont encore moins importants : on n'en

connaît actuellement que deux espèces de petite taille, confinées au Bengale.

Le groupe des *Colubriæ protéroglyphes* nous intéresse bien davantage, car tous les serpents qui en font partie sont armés de crochets vigoureux, en avant des maxillaires supérieurs. Ces crochets cannelés en forme de rainure profonde, communiquent à leur base avec le canal vecteur de glandes à venin souvent énormes.

Il comprend deux *sous-familles* :

A. Les *Hydrophiinæ* (serpents de mer) pourvus d'une queue aplatie en forme de *rame*. Leur corps est plus ou moins comprimé latéralement. Yeux généralement très petits, avec une pupille ronde. Écailles du nez avec deux entailles au bord labial supérieur.

Tous les reptiles de cette sous-famille ont leur habitat normal dans la mer, au voisinage des côtes, à l'exception des *Distira* que l'on rencontre dans les eaux douces d'un lac de l'île de Luçon (Philippines). On les trouve souvent, en très grand nombre, dans la mer des Indes et dans toute la zone tropicale de l'océan Pacifique, depuis le golfe Persique jusque sur la côte occidentale du continent américain, mais ils manquent complètement sur la côte occidentale d'Afrique.

B. Les *Elapinæ*, serpents terrestres, à queue cylindrique, couverts d'écailles lisses ou carénées et souvent ornés de couleurs éclatantes. Quelques-uns d'entre eux (*Naja*) ont la faculté d'élargir leur cou en forme de parachute, en écartant leurs premières paires de côtes lorsqu'ils sont effrayés ou excités. La largeur du cou dépasse alors de beaucoup celle de la tête. Ils sont distribués dans toute l'Afrique, l'Asie, l'Amérique du Nord et du Sud et en Australie, où presque tous les Ophidiens connus appartiennent à cette sous-famille.

La famille des **Viperidæ** est caractérisée par une tête triangulaire, élargie à sa partie postérieure, et par l'aspect général du corps qui est généralement trapu et terminé par une queue courte. Les os de la face sont mobiles. L'os préfrontal n'est pas en contact avec le nasal; le maxillaire est très raccourci et peut s'articuler perpendiculairement à l'ectoptérygoïde : il supporte une paire de volumineux crochets à venin, un de chaque côté, et ceux-ci sont toujours accompagnés de plusieurs dents de remplacement repliées dans la gencive et qui viennent successivement prendre la place de la dent principale lorsque celle-ci se brise ou tombe d'elle-même à l'époque de la *mue*.

Les dents venimeuses ne sont pas *sillonnées* comme chez les *Colubridæ protéroglyphes*, elles sont percées d'un canal complet dont l'extrémité supérieure s'abouche au conduit vecteur de la glande à venin correspondante, et dont l'extrémité inférieure s'ouvre au dehors, un peu au-dessous et en avant de la pointe. Celle-ci est toujours très acérée.

Le palais et la mâchoire inférieure sont garnis de petites dents à crochet, pleines et non venimeuses.

Ces serpents sont tous, à l'exception des *Atractaspis*, ovovivipares. La plupart sont terrestres, quelques-uns ont une existence semi-aquatique, d'autres sont arboricoles.

Ils sont disséminés en Europe, en Asie, en Afrique (sauf à Madagascar) et dans les deux Amériques. Il n'en existe pas en Australie.

On les divise en deux *sous-familles* :

A. Les *Viperinæ*, dont la tête, très large, couverte de petites plaques et d'écailles, ne porte pas de fossette entre le nez et les yeux;

B. Les *Crotalinæ* (κρόταλον, crécelle), dont la tête, incomplètement recouverte d'écailles, présente une fossette profonde de chaque côté, entre l'œil et la narine.

Chez les serpents, la forme générale du corps, particulièrement celle de la tête, la disposition des écailles de la tête, le squelette du crâne et la dentition servent de base à la détermination des genres et des espèces.

Squelette du crâne. — Le crâne est constitué par un certain nombre d'os qui ont leurs homologues dans le squelette des mammifères; mais ils sont complexes et se modifient suivant la structure et l'habitat de chaque espèce.

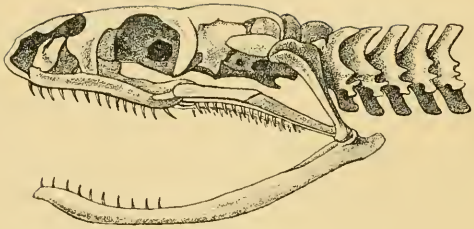
La disposition spéciale des os de la face est surtout caractéristique des serpents venimeux. Ceux qui forment la mâchoire supérieure, le palais et les mandibules ou « intermâchoires » sont mobiles les uns sur les autres et sur le crâne. Les maxillaires supérieurs et inférieurs sont unis par un ligament extensible et articulés avec l'os *tympanique*, ce qui permet une très large ouverture de la bouche lorsque l'animal avale une proie.

Dentition. — Les serpents *non venimeux* ont deux rangées de dents sur la mâchoire supérieure, l'une extérieure, *maxillaire*, composée d'ordinaire de 35 à 40 petits crochets recourbés d'avant en arrière, l'autre intérieure, *palatine*, qui ne compte que 20 à 22 crochets affectant la même courbure (fig. 1, A).

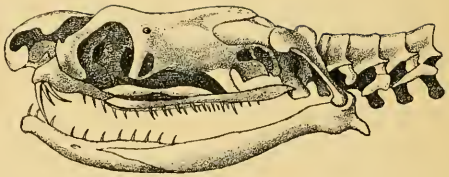
Chez les serpents *venimeux*, les os maxillaires sont plus courts et le rang *extérieur* est représenté par une seule dent longue et tubulaire ou rainée (crochet), soudé à l'os maxillaire qui est lui-même mobile (fig. 1 : B, C, D, E, F).

Certaines espèces (*Dipsas*) ont des dents maxillaires dont les dimensions s'accroissent d'avant en arrière; les plus longues sont *rainées* et leur servent à mieux retenir leur proie, à l'imprégner de salive; mais elles ne communiquent pas avec les glandes à venin.

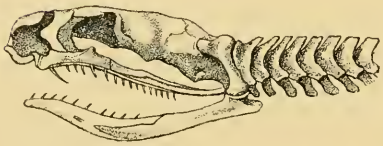
Les *dents venimeuses* sont normalement recouvertes par une membrane ou capsule muqueuse qui les engaînent. Ce repli cache toute une série de dents de *remplacement* développées à des degrés



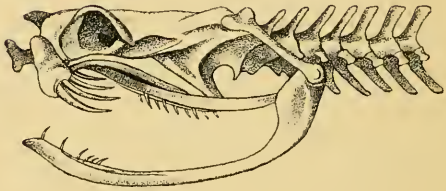
A



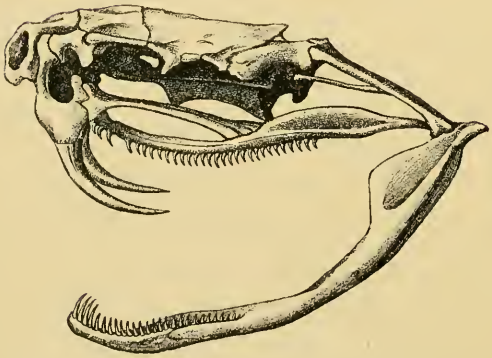
B



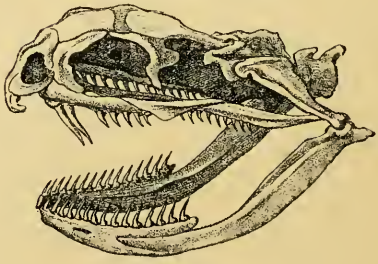
C



D



E



F

Fig. 1.

A. Squelette du crâne d'un *Colubridæ* non venimeux (*Ptyas mucosus*).

B. Squelette du crâne d'un *Colubridæ* venimeux (*Naja Tripudians*).

C. Squelette du crâne d'un *Colubridæ* venimeux (*Bungarus fasciatus*).

D. Squelette du crâne d'un *Viperidæ* (*Daboïa russelii*).

E. Squelette du crâne d'un *Viperidæ crotalinæ* (*Crotalus durissus*).

F. Squelette du crâne d'un *Colubridæ hydrophiinæ* (*Hydrophis pelamis*)

différents et qui viennent se souder à l'extrémité du maxillaire lorsque la dent principale tombe ou vient à se briser (fig. 2).

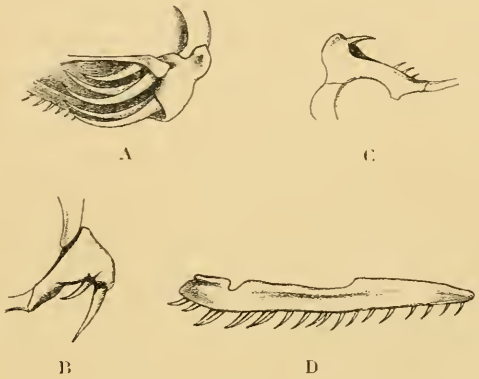


Fig. 2.

A. Os maxillaire et crochets d'un *Viperidæ* (*Daboïa russelii*).
B. Os maxillaire et crochets d'un *Colubridæ* (*Naja tripudians*).
C. Os maxillaire et crochets d'un *Colubridæ* (*Bungarus fasciatus*).
D. Os maxillaire et dents d'un *Colubridæ* non venimeux (*Plyas mucosus*)
(D'après sir James Fayrer.)

Appareil venimeux. — Les dents rainées ou sillonnées chez les *Protéroglyphes*, canaliculées chez les *Solénoglyphes*, sont disposées, non pour saisir la proie, mais pour la frapper mortellement en inoculant le venin dans sa chair.

Elles sont couchées presque horizontalement dans la position normale et ne présentent aucune mobilité propre. Mais, lorsque l'animal s'apprête à mordre, leur redressement s'effectue parce qu'il rejette la mâchoire en arrière; et ce mouvement, toujours très brusque, lui permet de comprimer en même temps, à l'aide de muscles constricteurs spéciaux, ses glandes à venin.

Fig. 3.

A. Crochet d'un *Viperidæ* (*Daboïa russelii*). D. Coupe transversale du crochet.

On observe des différences très nettes dans la disposition et la dimension des dents suivant les espèces de serpents venimeux. C'est ainsi que, chez les **Viperidæ**, elles sont longues, extraordinairement acérées, capables de produire de profondes blessures (fig. 2, A et fig. 3).

Un canal presque complètement fermé les parcourt depuis la base qui communique avec le canal vecteur du venin, jusqu'au voisinage de la pointe où il s'ouvre très obliquement sur la partie convexe (fig. 5, A et D).

Fig. 4.
B. Crochet d'un *Colubridæ* (*Naja tripudians*). E. Coupe transversale.

Chez les *Colubridæ elapinæ* et surtout chez les *Colubridæ hydrophiinæ*, elles sont beaucoup plus courtes et simplement rainées ou canaliculées, c'est-à-dire que le canal communique sur toute son étendue avec l'extérieur par une rainure étroite qui parcourt toute la convexité de la dent (fig. 4, 5 et 6).

Fig. 5.
C. Crochet d'un *Hydrophiinæ* (*Hydrophis pelamis*). F. Coupe transversale.

Il n'en résulte pas que les morsures de ces reptiles soient moins dangereuses; au contraire, car leur venin est infiniment plus actif.

Ces différences, et aussi le mode particulier de distribution des autres petits crochets non venimeux, sur l'une et l'autre mâchoire, permettent, dans beaucoup de cas, de reconnaître, au seul aspect de la morsure, par quelle espèce de serpent celle-ci a été produite.

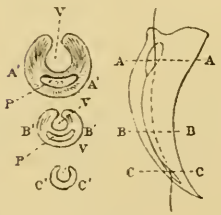


Fig. 6.
Trois coupes transversales d'un crochet à venin d'un *Colubridæ* par AA, BB, CC.
PP. Canal pulpaire. — VVV. Canal vecteur du venin (en sillon). (D'après C.-J. Martin.)

La fig. 7, ci-après, indique comment on peut distinguer les empreintes respectives d'un reptile *non venimeux* et celles d'un *Protéroglyphe* ou d'un *Solénoglyphe*.

Glandes à venin. — Les glandes à venin occupent un vaste espace intermusculaire

en arrière des yeux, de chaque côté de la mâchoire supérieure. Elles ont une forme ovale et peuvent acquérir, chez le *Naja*

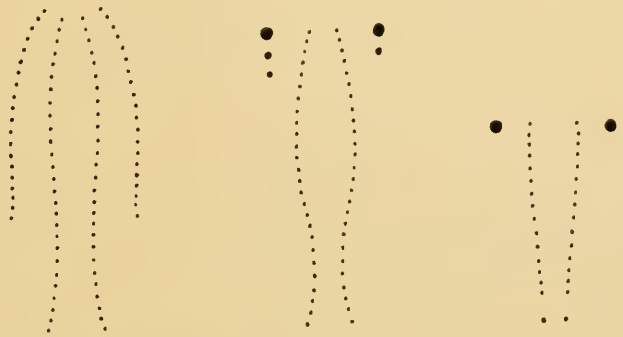


Fig. 7. — *Empreintes produites sur la peau par la morsure des différentes espèces de serpents.*

I. *Colubridæ non venimeux.* — La morsure n'est marquée que par l'empreinte de 35 à 40 petits crochets palatins ou ptérygoïdes et 20 à 22 crochets du maxillaire supérieur (à l'extérieur des précédents) de chaque côté.

II. *Colubridæ venimeux* (*Naja tripudians*, **Protéroglyphe**). — La morsure montre 25 ou 26 piqûres des dents ptérygoïdes ou palatines et, de chaque côté, une ou deux, rarement trois blessures rondes produites par les crochets venimeux principaux et par les crochets de remplacement.

III. *Viperidæ* (**Solénoglyphe**). — La morsure est indiquée seulement par 8 ou 10 piqûres de dents palatines ou ptérygoïdes et 1 petite plaie ronde, de chaque côté, produite par les crochets venimeux.

(D'après J. Fayrer.)

tripudians par exemple, la dimension d'une grosse amande (fig. 8).

Leur structure est la même que celle des glandes salivaires des grands animaux. Le poison qu'elles sécrètent s'accumule dans leurs *acini* et dans le canal vecteur qui aboutit à la base du crochet correspondant.

Chaque glande est entourée d'une capsule sur laquelle se fixent partiellement les fibres du muscle *masséter*, qui la comprime violemment et refoule le venin, comme le ferait le piston d'une seringue, dans le canalicule ou le sillon du crochet.

Chez quelques serpents venimeux, la glande est si développée qu'elle se prolonge jusque sur les premières côtes.

Au contraire, les espèces qui ont les dents venimeuses placées à la partie postérieure de la bouche (*Opisthoglyphes*) ont des glandes peu développées.

Appareil musculaire de la tête. — Les figures 9 et 10, 11 et 12, montrent la disposition des principaux muscles qui desservent les mâchoires et les organes glandulaires chez *Daboia russelii* et chez *Naja tripudians*, qui représentent respectivement les types les plus redoutables de *Viperidæ* et de *Colubridæ* venimeux.

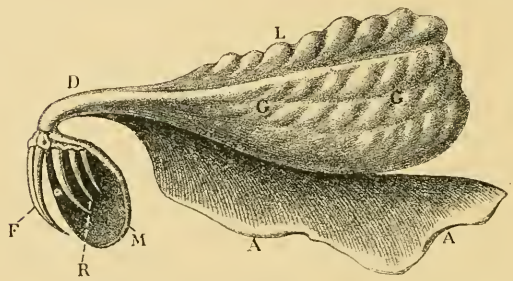


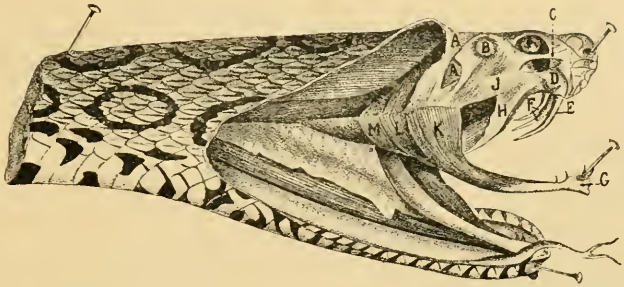
Fig. 8. — *Glande à venin et crochets d'un serpent venimeux.* (*Naja tripudians. Colubridæ.* (Grandeur naturelle.)

L. Lobe de la glande; D. Canal vecteur du venin; F. Crochet soudé à l'os maxillaire; GG. Glande; M. Capsule muqueuse des crochets; R. Crochets de remplacement; AA. Fascia musculaire couvrant la glande. (D'après J. Fayrer.)

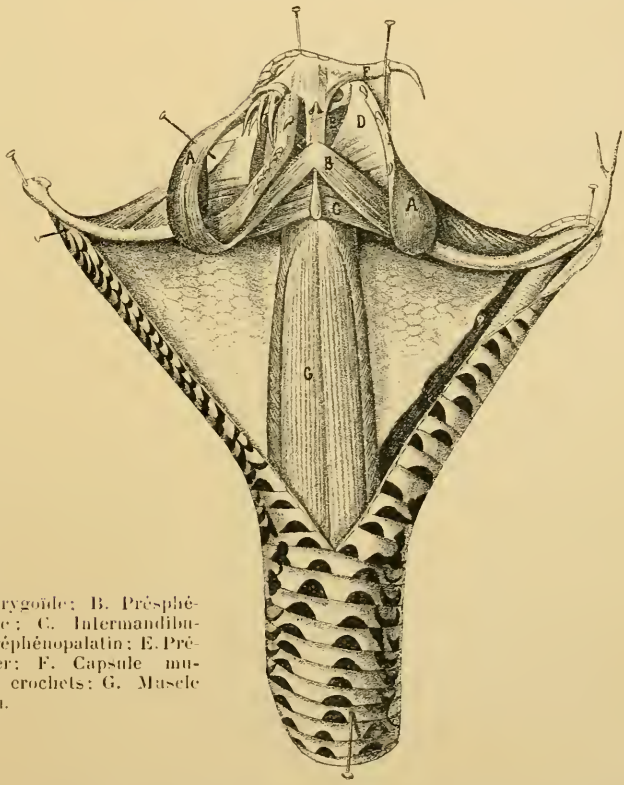
Il n'est pas nécessaire de décrire en détail chacun de ces muscles. Qu'il nous suffise d'indiquer que tous concourent à donner aux mâchoires la plus grande élasticité, en même temps qu'une force suffisante pour retenir la proie et pour la faire progresser d'avant en arrière vers l'œsophage, par une série de mouvements alternatifs antéro-postérieurs et latéraux analogues. Grâce à ces mouvements, auxquels participent les os maxillaires supérieurs et inférieurs, les palatins, les mandibules ou intermaxillaires et les ptérygoïdes, l'animal *gante* en quelque sorte sa proie, car sa dentition n'est pas disposée pour lui permettre de la *mastiquer*.

L'extensibilité énorme de la bouche et de l'œsophage permet ainsi aux serpents d'engloutir des animaux dont la grosseur excède plusieurs fois leur propre diamètre.

La déglutition est lente et pénible. Mais l'action des sucs gas-

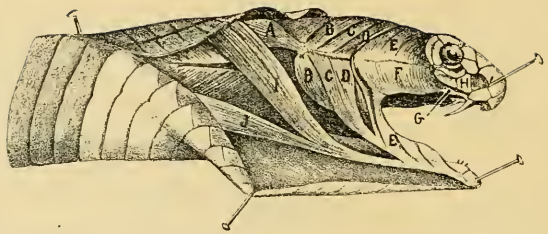


AA. Fascia couvrant les muscles temporaux antérieur et postérieur; B. Petite glande; C. Insertion tendineuse du fascia; D. Canal vecteur du venin; E. Crochet venimeux; F. Crochets de remplacement; G. Mandibule; H. Muscle ectoptérygoïde; I. Glande à venin couverte par le masséter; K. Masséter inséré sur la mandibule; L. Insertion du temporal; M. Digastrique.

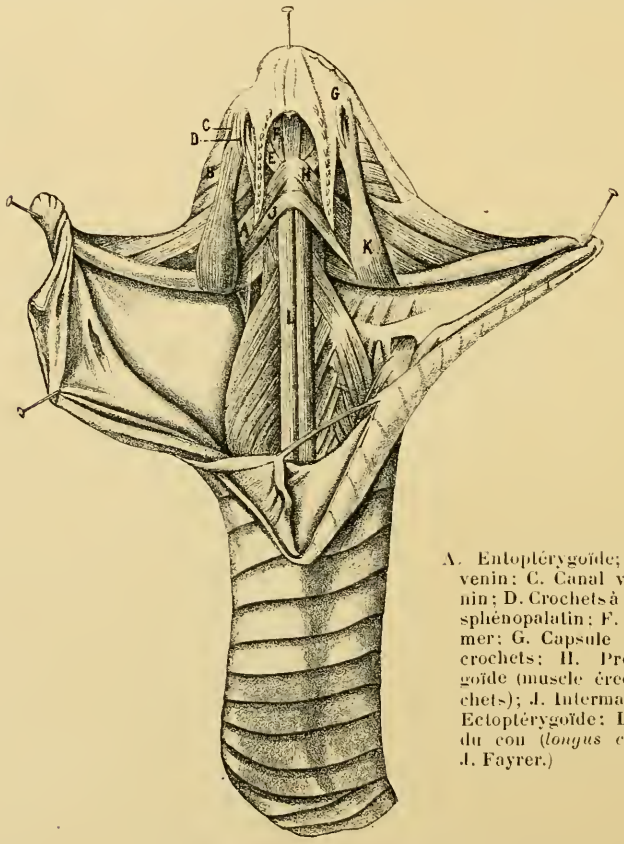


AA. Ectoptérygoïde; B. Présphénoptérygoïde; C. Intermandibulaire; D. Préphénopalatin; E. Présphénovomer; F. Capsule muqueuse des crochets; G. Muscle long du cou.

Fig. 9, 10. — *Appareil musculaire et glande à venin de* Daboia russelii. (*Viperidæ*.)



A. Trachéo-mastoïde; BB. Digastrique; CC. Temporal postérieur; DD. Temporal antérieur; EE. Masséter; F. Glande à venin couverte par le masséter et le fascia; G. Canal vecteur de la glande à venin; H. Os maxillaire; I. Neuro-mandibulaire; J. Costo-mandibulaire.



A. Entoptérygoïde; B. Glande à venin; C. Canal vecteur du venin; D. Crochets à venin; E. Présphénopalatin; F. Présphénovomer; G. Capsule muqueuse des crochets; H. Présphénoptérygoïde (muscle érecteur des crochets); J. Intermandibulaire; K. Ectoptérygoïde; L. Muscle long du cou (*longus colli*). (D'après J. Fayrer.)

Fig. 11, 12. — *Appareil musculaire et glande à venin du* Naja tripudians. (*Colubridæ.*)

triques et intestinaux est tellement active que la digestion des substances les plus résistantes s'effectue rapidement. Les os eux-mêmes se solubilisent, et les excréments, rendus au bout de

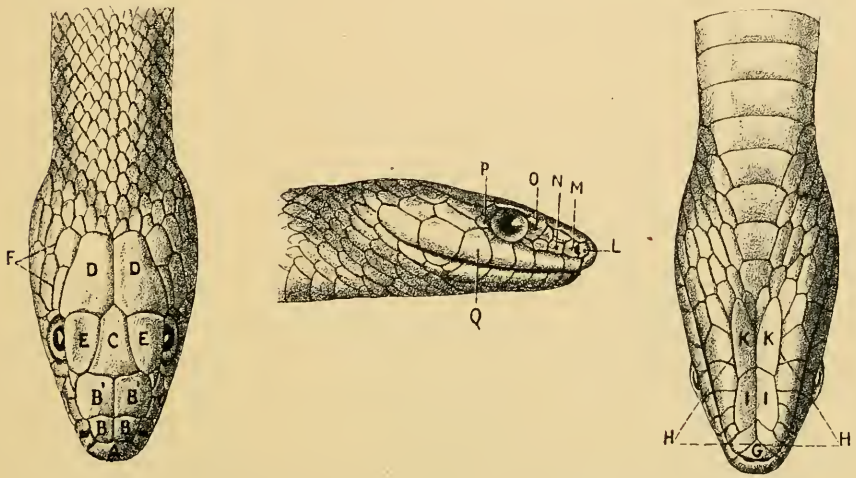


Fig. 15. — *Disposition des écailles de la tête d'un* Colubridæ *non venimeux.* (*Ptyas mucosus.*)
(D'après Sir J. Fayrer.)

A. Ecaille rostrale; B. Frontales antérieures; B'. Frontales postérieures; C. Vertex; D. Occipitales; E. Supra-ciliaires; F. Temporales; L. M. Nasales; N. Loréales ou frénales; O. Oculaires antérieures ou orbitales; P. Oculaires postérieures Q. Supra-labiales; G. Infra-labiale médiane; H. H. Infra-labiales latérales; I. K. Mentales.

quelques jours, ne renferment plus que quelques débris osseux et un feutrage composé de poils ou de plumes.

Écailles. — La peau des serpents, très élastique et extensible, est recouverte d'écailles, petites sur le dos, et en grandes lames transversales sur toute la face ventrale.

La forme et les dimensions des écailles de la tête sont très caractéristiques de chaque espèce. Il est donc nécessaire de connaître leurs noms et les dispositions qu'elles affectent. C'est ce qu'indiquent assez clairement les figures 13 et 14.

Coloration. — Le coloris que présentent les écailles des serpents

subit en général les lois biologiques du *mimétisme*. Il ne caractérise donc pas les espèces et peut se modifier plusieurs fois durant l'existence du même reptile, selon les milieux dans lesquels il est obligé de vivre.

« La nature, disent *Duméril et Bibron*, semble avoir fait varier

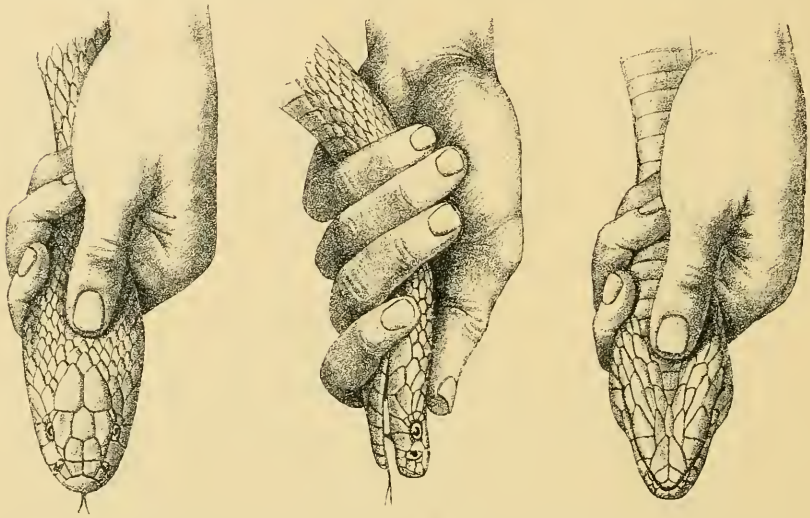


Fig. 14. — *Disposition des écailles de la tête d'un* Colubridæ *venimeux.* (*Naja tripudians* ou *Cobra capel.*)
(D'après J. Fayrer.)

leurs teintes et leurs couleurs suivant leurs mœurs et leurs habitudes. En général, elles sont grisâtres ou ternes chez les espèces qui restent habituellement sur les sables, ou qui s'enfouissent dans les terrains mobiles, comme chez celles qui se mettent en embuscade sur les troncs ou sur les grosses branches des arbres, tandis que ces couleurs sont d'un bleu vert, analogue à la teinte des feuilles et des jeunes pousses des herbes, chez les serpents qui grimpent dans les buissons ou qui se balancent à l'extrémité des rameaux. Il serait difficile d'exprimer toutes les modifications que fournit l'étude générale des couleurs de leur peau. Qu'on

suppose tous les effets de la décomposition de la lumière, en commençant par le blanc et le noir le plus pur, puis par le bleu, le jaune et le rouge, en les associant, les mélangeant, les dégradant pour trouver toutes les nuances comme celles du vert, du violet avec des teintes ternes ou brillantes plus ou moins foncées, des reflets irisés ou métalliques modifiés par des taches, des raies, des lignes droites, obliques, ondulées, transverses. Voilà ce que nous offre la peau des serpents. »

Cette peau est couverte d'un épiderme épais qui se détache périodiquement en bloc, le plus souvent d'une seule pièce. Avant d'effectuer sa *mue*, le reptile reste au repos complet pendant plusieurs semaines, comme endormi, et ne mange pas. Ses écailles s'assombrissent et sa peau se ride. Puis un beau jour son épiderme se déchire dans l'angle de ses deux lèvres. L'animal s'éveille alors, se frotte entre des pierres ou des branchages, se dépouille tout entier de son vêtement comme s'il sortait d'un fourreau et se met aussitôt en quête de nourriture.

La *mue* se répète ainsi trois ou quatre fois chaque année.

CHAPITRE II

MOEURS DES SERPENTS VENIMEUX — LEUR CAPTURE

Tous les serpents venimeux sont *carnassiers*. Ils se nourrissent de petits mammifères (rats, souris), d'oiseaux, de batraciens, d'autres reptiles ou de poissons qu'ils tuent en les empoisonnant à l'aide de leurs dents venimeuses.

Ils attendent presque toujours que leur proie soit morte avant de l'ingérer.

Quelques-uns d'entre eux sont très friands d'œufs qu'ils savent fort bien découvrir dans les nids d'oiseaux et qu'ils avalent tout entiers.

Lorsqu'ils veulent saisir une proie ou frapper un ennemi, ils redressent la tête, abaissent la mâchoire inférieure et relèvent la mâchoire supérieure de telle sorte que les *crochets* soient dirigés immédiatement en avant. Avec la promptitude d'un ressort qui se détend, le reptile s'élance brusquement et frappe sa victime. La blessure faite, il se retire en arrière, replie sa tête et reste prêt à frapper de nouveau.

L'animal blessé tombe presque immédiatement sur le sol, tant est rapide l'action du venin; il est aussitôt frappé de paralysie et meurt au bout de quelques instants. Le plus souvent, le serpent le garde dans sa gueule jusqu'à ce qu'il ait expiré : il se met ensuite en devoir de l'engloutir, ce qui constitue toujours une opération lente et pénible.

En captivité, les serpents venimeux refusent presque constam-

ment toute nourriture. Si l'on tient à les conserver longtemps, on

Fig. 15. — *Gavage d'un serpent venimeux* (1er *temps*).

est souvent obligé de les soumettre au gavage artificiel. On les sai-

Fig. 16. — *Gavage d'un serpent venimeux* (2e *temps*).

sit alors par la tête à l'aide d'une forte pince à longues branches ;

on les tient ensuite de la main gauche par le cou sans serrer trop énergiquement (fig. 15) et en évitant de fournir à leur corps un point d'appui. On leur introduit ensuite, entre les mâchoires, un ou plusieurs morceaux de viande de bœuf ou de cheval, qu'on

Fig. 17. — *Capture d'un* Naja tripudians (Cobra capel) (1er *temps*).
(Pondichéry. Inde française.)

refoule doucement et profondément dans l'œsophage, au moyen d'une baguette de verre rodée, pour ne pas blesser la muqueuse. On masse ensuite doucement l'œsophage de haut en bas, pour faire descendre le bol alimentaire jusque dans l'estomac (fig. 16).

On répète cette opération toutes les deux semaines.

J'ai pu conserver ainsi, en parfait état, des *Najas* de l'Inde et des

Bothrops de la Martinique pendant plus de deux ans au laboratoire, en prenant soin de les maintenir dans une serre chaude, à la température de 28 à 30 degrés environ.

Il est très important aussi de placer dans les cages un réservoir plein d'eau fréquemment renouvelée, car presque tous les ser-

Fig. 18. — *Capture d'un* Naja tripudians (Cobra capel) (2e *temps*). (Pondichéry, Inde française.

pents boivent souvent et aiment à se baigner pendant des journées entières.

Il faut aussi mettre à leur portée des branchages et des rocailles contre lesquels ils se frottent pour se débarrasser périodiquement de leur épiderme, aux époques de la *mue*.

Pendant la *mue*, on doit se garder de toucher aux serpents et de les alimenter. Le gavage leur serait alors funeste.

Capture. — La capture des serpents venimeux, pour les con-

server vivants, ne peut être faite sans danger que par des gens habiles et possédant beaucoup de sang-froid.

Fig. 19. — *Hindou transportant dans des « panelles » deux* Cobras *capturés.*

Le meilleur moyen de s'en emparer consiste à leur fixer brusquement le cou contre le sol, avec un bâton posé à plat, ou avec une petite fourche à deux pointes, en bois ou en métal (fig. 17).

On roule le bâton jusque tout près de l'occiput (fig. 18). On peut alors saisir l'animal avec la main, immédiatement derrière la tête, de manière que celle-ci ne puisse se retourner pour mordre. On l'introduit ensuite dans une cage grillagée, munie d'une petite trappe mobile à fermeture extérieure.

On peut ainsi expédier les serpents venimeux au loin et les laisser sans nourriture pendant un, et même deux mois, à condition de les tenir dans un endroit un peu humide et suffisamment chaud.

La figure 19 montre comment s'effectue aux Indes, dans les environs de Pondichéry, le transport des Cobras capturés. Ceux-ci sont enfermés dans des *panelles* en terre ou en bambou tressé, munies d'un couvercle et très commodes pour les transports à courtes distances.

CHAPITRE III

DESCRIPTION DES PRINCIPALES ESPECES DE SERPENTS VENIMEUX LEUR RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Les serpents venimeux sont surtout répandus dans la zone tropicale de l'Ancien et du Nouveau Monde. Les espèces que l'on trouve en Europe sont seulement de petite taille et peu redoutables. Dans les pays chauds, au contraire, ils atteignent de grandes dimensions, leur venin est beaucoup plus actif et, bien qu'ils n'attaquent presque jamais l'homme et fuient le plus souvent devant lui, ils occasionnent un nombre considérable d'accidents mortels.

Il est parfois assez difficile de reconnaître par le seul aspect d'un reptile s'il est venimeux ou non. Les naturalistes eux-mêmes s'y trompent quelquefois. Il est donc utile d'apprendre à distinguer les espèces les plus dangereuses par leurs caractères extérieurs et de savoir dans quels pays on est exposé à les rencontrer.

A. — *EUROPE*

De tout l'Ancien monde, c'est l'Europe qui est le plus pauvre en reptiles venimeux. On n'y trouve qu'un Cœlopestis (*Opisthoglyphe*

de la sous-famille des *Dipsadomorphinæ*), et des Viperinæ dont les dimensions en longueur dépassent rarement 75 centimètres.

Le Cælopestis, dont le squelette crânien et la tête sont représentés par la fig. 20, est caractérisé par un front étroit, concave, des plaques sourcilières saillantes, un museau court, des yeux larges avec une pupille ronde, deux crochets venimeux en arrière des maxillaires supérieurs, un corps cylindrique. Les écailles du dos sont finement striées, un peu concaves chez les adultes. La couleur, brun olivâtre, ou rouge foncé sur le dos, est d'un jaune pâle sur le ventre avec des raies brunes, et 5 à 7 séries longitudinales de taches petites, noirâtres, bordées de jaune sur les côtés. La longueur totale moyenne est de 1 m. 80. La queue est assez effilée, longue d'environ 35 centimètres.

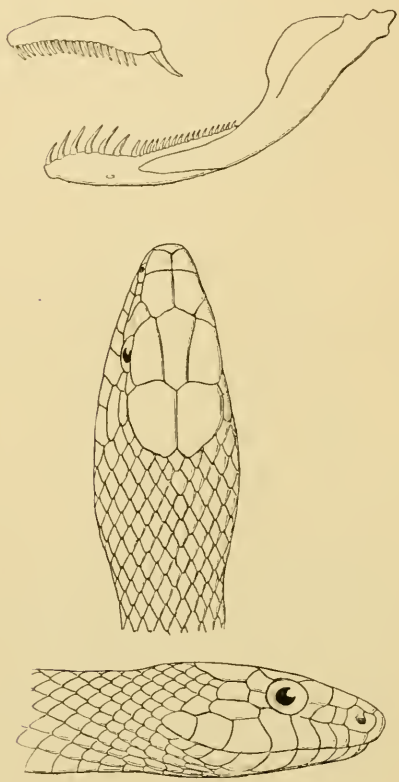


Fig. 20. — *Os maxillaire et tête de* Cælopeltis monspessulana.

La seule variété européenne est le *Cælopestis monspessulana*. On la rencontre assez communément en France aux environs de Montpellier et de Nice, en Espagne près de Valence, et en Dalmatie. Elle se trouve également dans toute l'Afrique septentrionale et dans l'Asie Mineure.

Une autre variété, le *Cælopestis moilensis*, habite la Tunisie méridionale, l'Égypte et l'Arabie.

Les Viperinæ d'Europe appartiennent exclusivement au genre Vipera dont les caractères zoologiques principaux sont :

Tête distincte du cou, couverte de petites écailles avec ou sans plaques frontales et pariétales; yeux petits, à pupille allongée verticalement, séparés des lèvres par des écailles; narines latérales. Corps cylindrique. Écailles en forme de carène, avec fossette apicale, en 19 à 31 rangs; écailles ventrales arrondies. Queue courte; écailles sous-caudales à 2 rangs.

Le genre *Vipera* est représenté en Europe par plusieurs espèces qui habitent également l'Asie occidentale et l'Afrique septentrionale.

Ces espèces sont :

V. ursinii, *V. berus*, *V. aspis*, *V. latastii* et *V. ammodytes*[1].

Vipera ursinii.

Museau obtus, mou sur sa face supérieure, avec des plaques frontales et pariétales distinctes, les premières environ une fois et demie plus longues que larges et presque toujours plus longues que les pariétales. Une seule série de plaques entre les yeux et le bord libre des lèvres.

Plaques temporales unies. Sur le corps, écailles en 19-21 rangs, fortement carénées sur le dos, moins fortement sur les côtés; couleur jaunâtre ou brun pâle en dessus, gris ou brun foncé sur les côtés, quelquefois brun uniforme ; taches plus ou moins régulières, ovales, elliptiques ou rhomboïdales, brun foncé, mouchetées de blanc sur la colonne vertébrale, formant quelquefois une bande ondulée ou en zigzag; deux ou trois séries longitudinales de taches brun foncé ou noires sur les côtés; petits points sombre oblique de l'œil à l'angle de la bouche; nez et lèvres de

1. Les caractères distinctifs de ces divers reptiles et de la plupart de ceux que nous décrirons dans ce livre sont établis d'après les indications du *Catalogue of Snakes*, dressé par George-Albert Boulenger, et publié par le *British Museum* de Londres, vol. III, 1896.

noirs et une ou deux raies angulaires foncées sur la tête; bande couleur blanche; menton et gorge jaunâtres, ventre noir avec séries transversales de points blancs ou gris. Pas de différences sexuelles de coloration. Longueur totale de 42 à 50 centimètres.

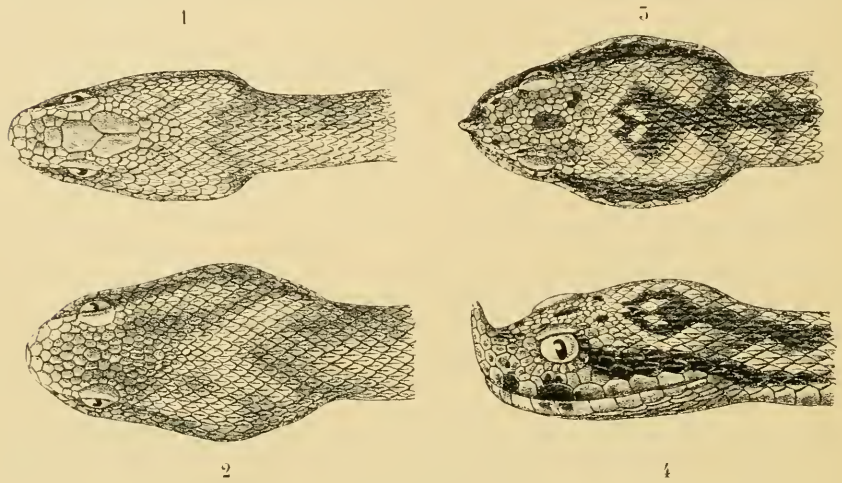


Fig. 21.

1. *Vipera berus*. — 2. *Vipera aspis*. — 3 et 4. *Vipera ammodytes*. (Grandeur naturelle.)

Habitat : Sud-est de la France (Basses-Alpes); Italie (Abruzzes); Istrie; montagnes de Bosnie; plaines de la Basse-Autriche; Hongrie (environs de Buda-Pesth).

Vipera berus ou Péliade.

Museau arrondi, court et tronqué; pupille allongée verticalement; diamètre vertical des yeux égal ou plus grand que la distance qui les sépare de la bouche; plaques frontales et pariétales distinctes, les premières aussi longues que larges, ordinairement plus courtes que l'espace qui les sépare de la plaque rostrale; 6 à 13 écailles autour des yeux; une ou rarement deux

séries de plaques entre les yeux et les lèvres; plaque nasale simple, séparée de la rostrale par une plaque nasorostrale; plaques temporales unies. Sur le corps, écailles en 22 rangs (exceptionnellement 19 ou 25), fortement carénées; 152 à 150 plaques ventrales; 35 à 46 sous-caudales.

Couleur très variable: grise, jaunâtre, olive, brune ou rouge en dessus; le plus souvent avec une bande ondulée ou en zigzag le long de la colonne vertébrale et une série de taches latérales. Tache noire en V, ou en X, ou en accent circonflexe sur la tête. L'extrémité de la queue est jaune ou rougeâtre Quelques spécimens sont entièrement noirs.

Longueur totale de 35 à 70 centimètres.

Habitat : Nord de l'Europe et surtout les montagnes de l'Europe centrale; distribution irrégulière dans l'Europe méridionale: nord de l'Espagne, Portugal, nord de l'Italie, Bosnie, Caucase.

Cette vipère, très commune en France, s'est propagée jusque dans la péninsule scandinave vers le 65e degré de latitude. On la rencontre parfois à 2000 mètres d'altitude dans les montagnes. Elle vit dans les landes, les prairies, les vignobles, les forêts. Certaines parties des landes de l'Allemagne du Nord en sont littéralement infestées. Elle abonde dans le Jura, dans l'Isère, dans l'Ardèche, en Auvergne, en Bretagne, en Vendée et dans la forêt de Fontainebleau.

Elle chasse pendant la nuit et se nourrit de campagnols, de petits oiseaux, de grenouilles, de lézards et de petits poissons. Elle reste, pendant l'été, de préférence dans les endroits humides, souvent même dans l'eau, et nage facilement.

La lumière et le feu l'attirent. Elle ne grimpe pas sur les arbres, mais s'enroule volontiers sur les branches de bois mort qui jonchent le sol.

Lorsqu'elle se met sur la défensive et s'apprête à mordre, elle

rejette sa tête en arrière et se précipite subitement à 30 ou 40 centimètres de distance. Elle produit une sorte de sifflement quand elle est irritée.

Pendant l'hiver, elle se réfugie dans les crevasses des rochers ou dans les vieux troncs d'arbres et s'enlace étroitement dans cette retraite avec plusieurs de ses congénères. On en trouve ainsi fréquemment dix ou quinze ensemble dans le même trou.

En avril, toute la bande se réveille et c'est alors qu'a lieu l'accouplement. La ponte se fait en août et en septembre et les petits sortent aussitôt de l'œuf en rampant hors de leur coquille, déjà prêts à mordre et capables de trouver seuls leur nourriture. Ils ont, à leur naissance, 25 centimètres de longueur.

La *Péliade* adulte renferme environ 10 centigrammes de venin dans ses deux glandes. Cette petite quantité est quelquefois suffisante pour donner la mort : sur 610 personnes mordues, *Rollinger* a relevé 59 morts, soit environ 10 pour 100.

Dans les seuls départements de la Vendée et de la Loire-Inférieure, *Viaud Grand Marais* a compté, pendant une période de six années, 521 cas de morsures, dont 62 ont été suivies de mort. En Auvergne, le *Dr Fredet*[1] (de Royat) a relaté 14 observations qui ont amené 6 morts.

Vipera Aspis (*Aspic* ou *Vipère rouge*).

(Fig. 21, 2 et fig. 22.)

Museau légèrement retroussé, mou et carrément tronqué; diamètre vertical des yeux égal à l'espace qui les sépare de la bouche; dessus de la tête ordinairement couvert de petites écailles imbriquées, unies ou faiblement carénées, en 4 à 7 séries, entre les plaques supra-oculaires qui sont proéminentes. Les plaques

1. *Acad. de médecine*, 19 mars 1889.

frontales et pariétales font le plus souvent défaut; quelquefois elles sont distinctes, mais petites et irrégulières; les premières sont séparées des supra-oculaires par deux séries d'écailles; 8 à 13 écailles autour des yeux; deux séries de plaques (rarement 3) entre les yeux et les lèvres; plaque nasale simple, séparée de la rostrale par une plaque naso-rostrale. Sur le corps, écailles en 21 à 23 rangs, fortement carénées; 134 à 158 plaques ventrales; 32 à 49 sous-caudales.

Coloration très variable : grise, jaunâtre, brune ou rouge en dessus, avec bandes en zig-zag comme dans *V. berus*. Ordinairement marque noire en U sur la partie postérieure de la tête, avec une raie noire longitudinale en arrière des yeux; lèvre supérieure blanche, jaunâtre. Ventre jaune, blanc, gris ou noir, avec des espaces plus ou moins clairs.

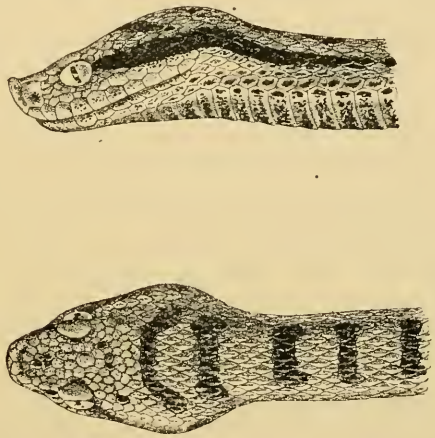


Fig. 22. — Vipera aspis (*grandeur naturelle de la forêt de Fontainebleau*).

Longueur totale : 67 centimètres.

Habitat : France (surtout en Vendée, dans la forêt de Fontainebleau et dans le Midi), sud de l'Angleterre, Pyrénées, Alsace-Lorraine, Forêt-Noire, Suisse, Italie et Sicile, Tyrol.

Cette vipère vit surtout sur les coteaux secs, rocailleux et arides, exposés au soleil. Elle hiverne comme la *Péliade* dans les troncs d'arbres et les vieux murs. Elle pond de 6 à 15 œufs, desquels les petits sortent aussitôt vivants et pourvus de venin. Elle se nourrit de petits rongeurs, de vers, d'insectes et de jeunes oiseaux. Les rapaces, les cigognes et les hérissons leur font la chasse et en dévorent un grand nombre.

Vipera latastii.

Intermédiaire entre *V. aspis* et *V. ammodytes*. Museau moins redressé en appendice corné que chez cette dernière. Tête couverte de petites écailles unies ou faiblement carénées, subimbriquées, au milieu desquelles on distingue parfois une plaque frontale plus élargie, 5 à 7 séries d'écailles longitudinales entre les plaques supra-oculaires; 9 à 15 écailles autour des yeux; 2 ou 3 séries entre les yeux et les lèvres; plaque nasale complète, séparée de la rostrale par une naso-rostrale. Écailles du corps en 21 rangs, fortement carénées; 125 à 147 ventrales; 35 à 45 sous-caudales.

Coloration grise ou brune en dessus, avec une bande longitudinale en zigzag, ordinairement tachetée de blanc; tête avec ou sans taches sur le vertex; raie noire en arrière des yeux; ventre gris, taché de noir et de blanc; extrémité de la queue ordinairement jaune ou tachée de jaune.

Longueur totale : 55 centimètres.

Habitat : Espagne et Portugal.

Vipera ammodytes.

(Fig. 21, *3* et *4*.)

Museau terminé en avant par un appendice corné couvert de 10 à 20 petites écailles; diamètre vertical des yeux plus petit que la distance qui les sépare de la bouche; dessus de la tête couvert de petites écailles unies ou faiblement carénées, parmi lesquelles on distingue une large plaque frontale et une paire de pariétales; 5 à 7 séries longitudinales d'écailles entre les supra-oculaires; 10 à 15 autour des yeux; deux séries entre les yeux et les lèvres; plaque nasale complète, séparée de la rostrale par une naso-rostrale. Écailles du corps en 21-25 rangs, fortement carénées; 152 à 162 ventrales; 27 à 34 sous-caudales.

Coloration grise, brune ou rougeâtre en-dessus, avec une bande dorsale en zig-zag, ordinairement pointillée de blanc; raie noire en arrière des yeux; ventre gris ou violacé; extrémité de la queue jaune, orange ou rouge corail.

Longueur totale : 55 centimètres.

Habitat : Tyrol méridional, Carinthie, Styrie, Hongrie, principautés et royaumes Danubiens, Turquie. Ne dépasse pas le 48e degré de latitude nord.

Cette vipère aime les endroits très ensoleillés et les coteaux plantés de vigne. Elle hiverne rarement.

Dans les régions où elle abonde, il suffit d'allumer du feu la nuit pour voir les *Ammodytes* venir en foule : c'est le meilleur moyen de leur faire la chasse.

Sa nourriture se compose de petits rongeurs, de lézards et d'oiseaux.

B. — *ASIE, INDES NÉERLANDAISES ET ILES PHILIPPINES*

Les régions chaudes de l'Asie abritent les espèces de reptiles les plus redoutables pour l'homme. L'Inde surtout est infestée de ce fameux *Cobra capel* (*Naja tripudians*) dont presque tous les monuments hindous portent l'image et qui possède cette faculté si remarquable de pouvoir dilater le cou en forme de chapeau, lorsqu'il est irrité.

Nous décrirons à part (voir plus loin, F.) les Hydrophiinæ ou *Serpents de mer*, dont un grand nombre d'espèces fréquentent les côtes de la mer des Indes, du détroit de Malacca, de la mer de Chine, des Moluques, des Célèbes et de l'Australie septentrionale. L'aire géographique de quelques-unes d'entre elles s'étend à toute la zone tropicale et subtropicale de l'océan Pacifique jusqu'à la

côte occidentale d'Amérique. Il est donc préférable de les grouper pour en faire une étude d'ensemble.

Le continent asiatique héberge d'ailleurs une multitude de rep-

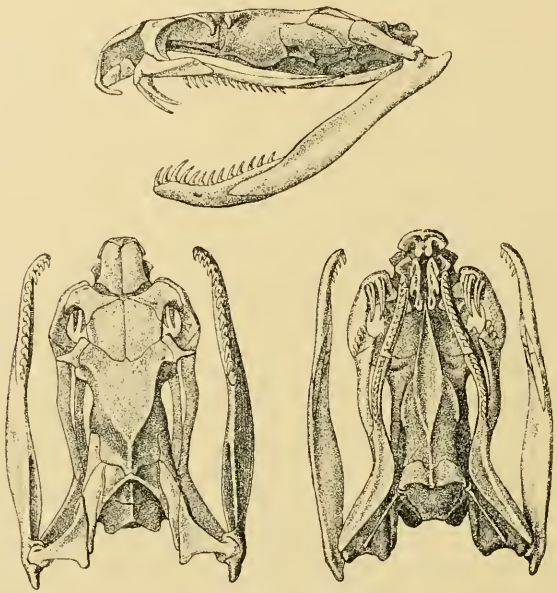


Fig. 25. — *Crâne de* Bungarus.
(D'après G.-A. Boulenger) British Museum.

tiles venimeux appartenant aux deux familles des **Colubridæ** et des **Viperidæ**.

Les genres et les espèces en sont tellement variés que nous devrons nous borner à exposer les caractères essentiels de ceux qui présentent le plus d'intérêt.

I. Famille des ***Colubridæ*** :

Sous-famille des Elapinæ : Genres
- a. *Bungarus.*
- b. *Naja.*
- c. *Hemibungarus.*
- d. *Callophis.*
- e. *Doliophis.*

a) Bungarus.

Tête à peine distincte du cou; yeux petits, avec une pupille ronde ou verticalement elliptique; narines entre deux plaques

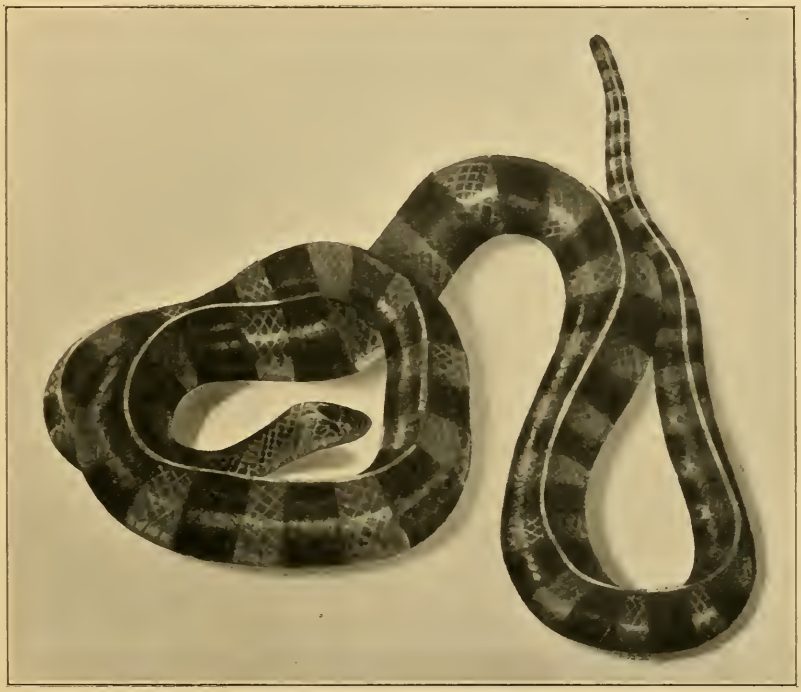


Fig. 24. — Bungarus faciatus (*Inde*).
(D'après J. Fayrer.)

nasales. Deux larges crochets à venin suivis d'une ou deux petites dents légèrement cannelées (fig. 25). Écailles unies, obliques, en 15 à 17 rangs, élargies et de forme hexagonale sur la colonne vertébrale; écailles ventrales rondes. Queue relativement courte; écailles sous-caudales en un seul ou en deux rangs.

Deux serpents très dangereux de l'Inde et de l'Indo-Chine appartiennent à ce genre : le *B. fasciatus* et le *B. candidus* (var. *Cæruleus*). Ils sont assez communs. A Ceylan on rencontre le *B. ceylanicus* et, dans la Chine méridionale, le *B. candidus* (var. *Multicinctus*). Leur corps est long de 1 mètre à 1 m. 50. Le dos est comprimé en forme de carène. Le cou n'est pas dilatable.

1° *B. fasciatus* (*Banded-Krait*).

De couleur jaune brillant, annelé de noir, avec une bande noire commençant entre les yeux et s'élargissant en arrière sur la nuque et le cou (fig. 24).

Est surtout abondant à la côte de Coromandel, au Bengale et dans le Burmah. Il est connu dans les provinces du Nord-Ouest de l'Inde sous le nom de *Koelia-Krait*. Sa morsure est très grave, mais n'occasionne pas, à beaucoup près, autant d'accidents mortels que celle du *Cobra*, parce que ses crochets sont plus petits.

Les chiens mordus par *B. fasciatus* meurent en 4 à 5 heures.

2° *B. candidus*.

Brun noir ou bleuâtre avec des raies transversales blanches, étroites, ou de petites taches blanches, ou des anneaux alternativement jaunes et brun foncé ; ventre blanc. Plus petit que le précédent, il ne dépasse guère 1 mètre de longueur. Il est connu dans l'Inde sous le nom de « Krait ». La variété *cæruleus* est celle qui, après le *Cobra capel*, occasionne le plus de morts d'hommes dans ce pays. Il habite les jungles, les rizières, et se cache volontiers dans les vieux bois et les vieux murs. Il pénètre souvent dans les maisons, les vérandas, les salles de bains et jusque dans les lits. *Sir J. Fayrer* relate l'histoire d'une dame qui, faisant un voyage en palanquin, trouva, arrivée à destination, un « Krait » enroulé dans ses bagages et qui avait ainsi fait le voyage avec elle pendant toute une nuit.

Le *Krait* peut être facilement confondu avec un reptile inoffensif, le *Lycodon aulicus*, qui lui ressemble beaucoup ; mais l'examen de la bouche permet de le différencier immédiatement.

b) Naja.

(Fig. 25.)

Tête à peine distincte du cou ; yeux à pupille ronde ; narines

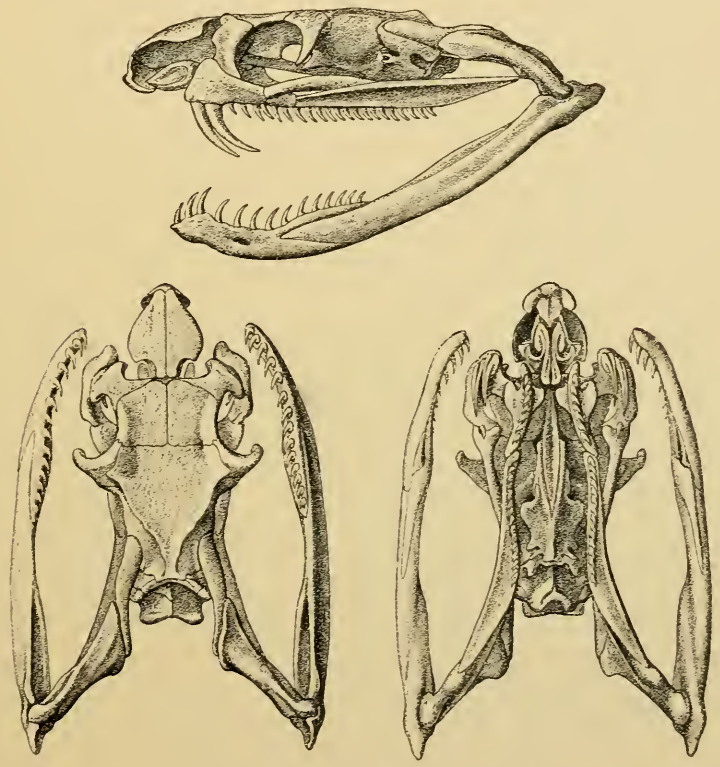


Fig. 25. — *Crâne de* Naja tripudians.
(D'après G.-A. Boulenger) British Museum.

entre deux plaques nasales et une internasale. Une paire de solides crochets à venin, cannelés. Corps allongé, cylindrique, terminé

par une queue conique et pointue. Écailles unies, disposées obliquement en 15 à 25 rangs. Écailles ventrales rondes.

N. tripudians (*Cobra capel*).

(Fig. 26.)

Tête petite, couverte de larges plaques, une frontale, aussi longue que large, une supra-oculaire, une préoculaire, trois postoculaires, 2 + 3 ou 3 + 3 temporales, sept supralabiales, quatre infralabiales.

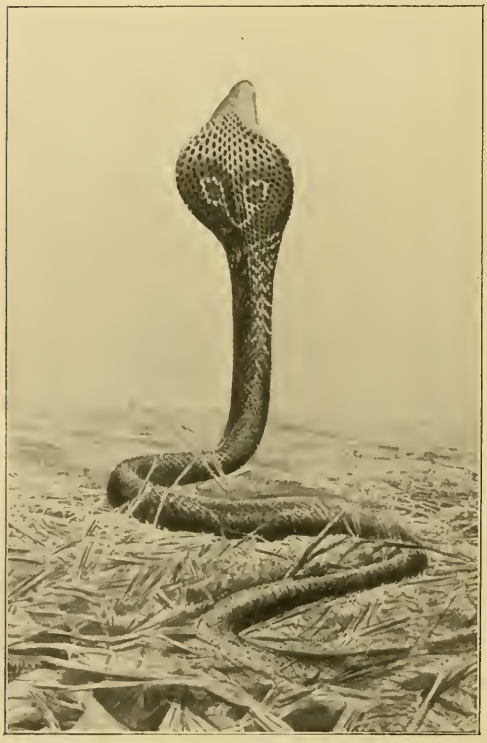


Fig. 26. — Naja tripudians (Cobra capel) *sur la défensive, s'apprêtant à mordre.*

Cou dilatable par écartement des premières côtes cervicales, 21-35 écailles autour du cou, 17-25 au milieu du corps, 165-205 ventrales, 42-75 sous-caudales.

Longueur totale de 1 m. 50 à 1 m. 90.

Coloration très variable, en général gris cendré ou presque noire avec un reflet bleuâtre ; le ventre plus clair, quelquefois teinté de roux. La tête a fréquemment des reflets d'un jaune d'or ; elle est tachée de blanc jaunâtre sur le dessus, de blanc pur en dessous.

Cette espèce est disséminée dans toute l'Asie méridionale,

depuis le sud de la mer Caspienne jusqu'au sud de la Chine et à l'Archipel Malais.

Il en existe plusieurs variétés, dont les principales sont :

Fig. 27. — Naja tripudians (Cobra capel).
(D'après J. Fayrer.)

1° Var. *Typica* (fig. 27), avec une empreinte blanche en forme de lunette sur le milieu de la partie la plus dilatable du cou (face

dorsale et une ou plusieurs bandes sombres, transversales, sur le ventre, en arrière de la tête.

Habitat : Inde, Bengale, Ceylan.

2° Var. *Caca*. — Couleur brun pâle ou gris foncé uniforme, sans marque sur le cou, et une ou plusieurs bandes sombres, transversales, sur la partie antérieure du ventre :

Habitat : région Transcaspienne, Inde, Bengale, Java.

3° Var. *Fasciata*. — Couleur brune, olive ou noire, avec des bandes transversales plus ou moins claires. Tache blanche, bordée de noir en forme de bague ou d'*U* sur le cou, en arrière ; un point noir de chaque côté en avant.

Habitat : Inde, Bengale, Indo-Chine et Chine méridionale, Haïnan, Cambodge, Siam, Péninsule malaise.

4° Var. *Sputatrix*. — Noire ou brun foncé avec des taches jaunes ou de couleur orange sur les côtés de la tête et du cou. Chez les jeunes sujets, il existe une tache pâle en forme d'*U* ou d'*O* sur le milieu de la face dorsale du cou ; la gorge est blanchâtre.

Habitat : Iles Chusan et Chine méridionale, Birmanie, Péninsule malaise et Sumatra.

5° Var. *Leucodira*. — Brune ou noire, sans marque sur le cou. Gorge blanc jaunâtre suivie d'une bande transversale noire.

Habitat : Sumatra et Péninsule malaise.

6° Var. *Mielopis*. — Brune ou noire ; côtés de la tête et gorge jaunâtres, pas de marque sur la tête. Chez les jeunes, anneaux blancs cerclant complètement le corps et la queue.

Habitat : Sarawak, Labuan, Bornéo.

Naja samarensis.

Plaques internasales plus courtes que les préfrontales et en contact avec les préoculaires ; une à trois larges plaques occipitales en arrière des pariétales : une préoculaire et trois postoculaires ;

2 + 2 ou 2 + 3 temporales ; sept supra-labiales, quatre infra-labiales ; 21-25 écailles autour du cou, 17-19 au milieu du corps ; 159-175 ventrales ; 45-50 sous-caudales.

Coloration noire en dessus, quelquefois jaunâtre ; brun pâle ou jaunâtre sur le ventre ; cou noir.

Longueur totale : 1 mètre.

Habitat : Iles Philippines.

Naja bungarus (ou *Ophiophagus elaps*, ou *Hamadryas* ; *King cobra*).

Une paire de larges plaques occipitales, une préoculaire, trois postoculaires ; 2 + 2 temporales ; 7 supra-labiales, 4 infra-labiales. 19-21 écailles autour du cou, 15 autour du milieu du corps. 215-262 écailles ventrales, 80-117 subcaudales. Cou dilatable.

Coloration très variable, jaunâtre, brune, olive ou noire, avec ou sans bandes transversales foncées.

Longueur totale : 3 m. 90.

Habitat : Inde, Indo-Chine, Siam, Chine méridionale, Péninsule et Archipel malais.

Les *Naja* sont ovipares et pondent, en général, une vingtaine d'œufs de forme elliptique, à coquille molle, gros comme des œufs de pigeon.

Ils ne redoutent pas le voisinage de l'homme et se nourrissent de rats, de souris et d'oiseaux qu'ils chassent surtout le soir, après le coucher du soleil.

Ils nagent parfaitement et recherchent le voisinage des cours d'eau.

Les légendes de l'Inde rapportent que Bouddah, descendu sur

la terre et dormant un jour en plein midi, un *Naja* se posa devant lui et, dilatant son large cou, lui procura une ombre bienfaisante. Pour le récompenser du service qu'il en avait reçu, Bouddah donna au *Naja* les dessins qu'il porte sur le cou, destinés à effrayer les milans et les autres oiseaux de proie, ennemis acharnés de ce serpent.

Lorsqu'un habitant de la côte de Malabar trouve un *Naja* dans sa demeure, il le prie amicalement de sortir ; si c'est peine perdue, il lui présente de la nourriture pour l'attirer dehors ; si le serpent ne bouge pas, l'Hindou va chercher les pieux serviteurs d'une de ses divinités qui, moyennant une offrande, lui adressent les suppliques les plus touchantes (*Brehm*).

La mortalité par suite de la morsure de ce reptile, qui est de beaucoup le plus répandu dans l'Inde, est considérable. Au cours d'une période de huit années, de 1880 à 1887, elle a présenté une moyenne de 19 880 êtres humains et de 2 100 têtes de bétail par année.

En 1889, 22 480 personnes et 3 795 têtes de bétail ont été victimes des serpents. Depuis, la moyenne annuelle des décès oscille toujours entre 16 et 22 000, malgré les primes de destruction que le gouvernement anglais s'est efforcé d'instituer et qui représentent une dépense d'environ 250 000 francs par an.

Sur 100 sujets mordus, on estime qu'il en meurt de 25 à 30 en moyenne, et la mort survient le plus souvent entre deux et douze heures après la morsure.

Le *Naja bungarus* ou *Hamadryas* est le plus grand et le plus formidable des serpents venimeux. Il est très vigoureux et très agressif, mais il se rencontre plus rarement que le *Naja tripudians*. Il aime le voisinage des rivières et des fleuves, habite les forêts, les jungles, et grimpe avec agilité sur les arbres. Il se nourrit d'autres reptiles, d'où son nom d'*Ophiophage*, et aussi d'oiseaux, de poissons et de petits mammifères.

Les charmeurs de serpents hindous prétendent qu'il est très

difficile à capturer et dangereux à cause de sa force : ils ne le manient qu'après lui avoir arraché ses crochets à venin.

Un Hindou très intelligent raconta à *Torrens* comment il avait vu la manière dont l'*Hamadryas* se procure les serpents dont il fait sa nourriture préférée.

L'Hindou dont il s'agit se trouvait sur le toit plat de sa case lorsqu'un jeune *Hamadryas* se montra tout près de lui. Le serpent dressa la tête, tendit son cou et fit entendre un sifflement aigu. Immédiatement, une douzaine de serpents vinrent, en rampant, des points les plus divers, et se rassemblèrent autour de lui. Celui-ci se précipita sur l'un d'eux et s'empressa de le dévorer (*J. Fayrer*).

L'*Hamadryas* est justement redouté, car non seulement il est agressif et se jette intrépidement sur son adversaire, mais encore il le poursuit, ce que ne fait aucun autre reptile venimeux.

Cantor rapporte que, dans l'*Assam*, un officier rencontra plusieurs jeunes Ophiophages qui étaient surveillés par leur mère. Celle-ci se retourna vers l'ennemi qui prit la fuite à toute vitesse, poursuivi qu'il était par le terrible reptile. L'homme ayant rencontré un cours d'eau sur sa route n'hésita pas à se jeter à la nage pour gagner l'autre rive, espérant se mettre ainsi en sûreté. Mais ce fut en vain : le serpent le poursuivit encore et l'officier ne dut son salut qu'à un stratagème : il jeta son turban sur le sol. Le serpent se précipita dessus et le mordit plusieurs fois avec rage, ce qui donna à l'officier le temps de se mettre à l'abri.

D'après les expériences de *Cantor*, le venin de l'Hamadryas est extrêmement actif. Un chien meurt généralement un quart d'heure après la morsure, et *Nicholson* rapporte avoir vu mourir en trois heures un éléphant mordu par un serpent de cette espèce.

c) Hemibungarus.

Ce genre comprend plusieurs espèces de serpents d'assez petite taille, dépassant rarement 0 m. 70, au corps allongé, cylindrique; la tête est à peine distincte du cou, la pupille ronde, la queue courte, les narines percées entre deux plaques nasales. Les plaques temporales sont disposées en un seul rang. Les glandes à venin débordent parfois jusque dans la cavité abdominale. Écailles en 15 rangs : 219-260 ventrales, 12-22 sous-caudales en deux rangs.

On en connaît quatre espèces :

1° *H. calligaster.* — 2 + 3 écailles temporales, 6 supra-labiales de couleur pourpre avec des bandes transversales noires séparées par d'étroites bandes blanches; ventre et extrémité de la queue rouges; nez jaune avec une bande noire sur la lèvre supérieure en arrière des yeux. Longueur 52 centimètres.

Habitat : Iles Philippines.

2° *H. collaris.* — Pas d'écailles temporales antérieures, coloration noire sur le dos, bandes noires et rouges sur le ventre; collier jaune sur l'occiput. Longueur : 45 centimètres.

Habitat : Iles Philippines.

3° *H. nigrescens.* — Écailles en 15 rangs. Une seule écaille temporale; 218-251 ventrales; 33-44 sous-caudales.

Ventre uniformément rouge; lèvre supérieure jaune en avant et en arrière des yeux. Longueur : 1 m. 10.

Habitat : Collines de l'Inde occidentale, de Bombay à Travancore.

4° *H. japonicus.* — Ecailles en 15 rangs; 190-216 ventrales; 28-29 sous-caudales, 1 + 1 temporale. Coloration rouge sur le dos avec 1 à 5 bandes noires croisées par d'autres bandes noires bordées de jaune. Museau et joues noires. Ventre jaune avec de

larges taches noires alternant avec des bandes noires transversales. Longueur totale : 52 centimètres.

Habitat : Iles Liéou-Kiéou (Japon).

d) Callophis.

Ce genre est caractérisé par des os maxillaires prolongés en avant des palatins, avec une paire de larges crochets, sans autres dents. Tête et yeux petits, pupille ronde; orifice nasal entre deux plaques. Corps cylindrique très allongé. Écailles imbriquées en 15 rangs, les ventrales arrondies, les sous-caudales en deux rangs.

On en connaît cinq espèces :

1° *C. gracilis*. — Rouge ou brun pâle, avec trois lignes longitudinales noires enserrant des taches brunes ou noires; les taches latérales alternent avec les vertèbres. Bandes noires et jaunes sous la queue et sur le ventre. Longueur : 74 centimètres.

Habitat : Péninsule malaise, Sumatra.

2° *C. trimaculatus*. — Tête et museau noirs avec une tache jaune de chaque côté de l'occiput; ventre uniformément rouge; queue avec deux anneaux noirs. Longueur : 55 centimètres.

Habitat : Inde et Birmanie.

3° *C. maculiceps*. — Tête et museau noirs avec une ou deux bandes jaunes de chaque côté. Ventre rouge, deux anneaux noirs sur la queue. La dimension des yeux égale les deux tiers de l'espace qui les sépare de la bouche. Longueur : 48 centimètres.

Habitat : Birmanie, Indo-Chine, Péninsule malaise.

4° *C. macclellandii*. — Tête et cou noirs avec une bande transversale jaune en arrière des yeux. L'espace qui sépare les yeux est égal à celui qui les sépare de la bouche. Couleur rouge brun sur le dos, avec des raies noires régulières et équidistantes; ventre jaune avec des bandes et des taches quadrangulaires

noires. La tête porte deux bandes transversales noires séparées par une bande jaune. Longueur : 62 centimètres.

Habitat : Népaul, Assam, Birmanie, Chine méridionale.

5° *C. bibronii*. — Rencontré par *Beddome* dans les forêts de Malabar, à 1000 mètres d'altitude. Dos de couleur brune pourprée, d'un brillant nacré, avec une quarantaine de bandes transversales noires, irrégulières, jusqu'à l'extrémité de la queue. Tête noire en avant, rouge cerise sur l'occiput. Longueur : 64 centimètres.

Habitat : Malabar.

Tous les reptiles de ce genre *Callophis* sont remarquables par leur coloris varié et élégant, d'où leur dénomination qui signifie *beaux serpents*.

Ils se nourrissent exclusivement d'autres serpents appartenant à la famille des *Calamaridæ*; aussi ne les trouve-t-on pas dans les régions où les *Calamaridæ* font défaut, à Ceylan par exemple.

Ils sont essentiellement terrestres et habitent dans les vieux troncs d'arbres ou les fentes des rochers. Ils sont paresseux, lents à se mouvoir et plutôt nocturnes.

Ils ne cherchent généralement pas à se défendre ni à mordre : aussi ne connaît-on guère d'accidents mortels produits par eux chez l'homme. Mais leur venin est très toxique pour les animaux.

e) Doliophis.

Les *Doliophis* présentent les mêmes caractères que les *Callophis*, sauf que leurs glandes à venin, au lieu d'être confinées à la région temporale, s'étendent très loin de chaque côté du corps sur environ le tiers de sa longueur; elles vont en s'amincissant jusqu'à la base du cœur, où elles se terminent.

Ce genre compte quatre espèces :

1° *D. bivirgatus*. — De couleur rouge pourpre ou noire sur le dos, rouge sur la tête, la queue et le ventre. Longueur : 1 m. 60.

Habitat : Birmanie, Indo-Chine, Péninsule malaise, Sumatra, Java et Bornéo.

2° *D. intestinalis.* — Brun ou noir sur le dos avec des raies longitudinales plus foncées ou plus claires; queue rouge; ventre rouge entrecoupé de raies transversales noires. Longueur : 58 centimètres.

Habitat : Birmanie, Péninsule Malaise, Sumatra, Java, Bornéo, Célèbes.

3° *D. bilineatus.* — Noir sur le dos avec deux raies blanches sur toute la longueur du corps. Museau blanc; ventre strié de bandes noires et blanches. Queue orange avec deux ou trois anneaux tachetés de noir. Longueur : 71 centimètres.

Habitat : Iles Philippines.

4° *D. philippinus.* — Le dos porte deux bandes longitudinales brunes se confondant avec des raies ventrales transversales noires, lesquelles sont séparées par des espaces jaunes ou rouges. Tête brune avec de petites taches jaunes. Longueur : 45 centimètres.

Habitat : Iles Philippines.

II. — Famille des viperidæ.

La famille des Viperidæ est représentée en Asie par d'assez nombreux reptiles appartenant aux deux sous-familles des Viperinæ et des Crotalinæ.

Les Viperinæ asiatiques appartiennent aux genres :

a) *Vipera;*
b) *Pseudocerastes;*
c) *Cerastes;*
d) *Echis.*

Et les Crotalinæ à deux genres seulement :

e) *Ancistrodon;*
f) *Lachesis.*

1° — Viperinæ.

a) Vipera.

Nous ne reviendrons plus ici sur les caractères du genre *Vipera* que nous avons décrits à propos des vipères d'Europe. Il est représenté par plusieurs espèces dont l'aire géographique est surtout étendue dans l'Asie orientale et centrale.

1° *Vipera renardi.* — Ressemble à *V. berus*, mais le museau est pointu, flasque, avec une extrémité relevée; une seule série d'écailles entre les yeux et les lèvres; narines percées dans la moitié inférieure d'une plaque nasale unique; 8 à 9 plaques supra-labiales; 4 infra-labiales.

Écailles du corps en 21 rangs; 130 à 148 ventrales; 31 à 37 sous-caudales. La coloration est la même que chez *V. ursinii* d'Europe, mais le museau et les lèvres sont tachés de noir ou de brun. Longueur : 62 centimètres dont 7 cm. 5 pour la queue.

Habitat : Asie centrale, Turkestan.

2° *V. raddii.* — Museau arrondi; plaques supra-oculaires érectiles; yeux entourés d'un cercle complet de 14 à 17 écailles; 9 à 10 supra-labiales; écailles du corps en 23 rangs; 150 à 180 ventrales; 23 à 32 sous-caudales. Coloration brun pâle ou grise sur le dos avec une série dorsale de petits points rougeâtres disposés par paires alternantes. Accent circonflexe noir sur l'occiput et bande noire en arrière des yeux. Ventre jaune, ponctué de noir et de blanc. Longueur totale : 74 centimètres dont 5 centimètres pour la queue.

Habitat : Arménie.

3° *V. lebetina.* — Museau arrondi et obtus avec une proéminence marquée; 7 à 12 séries longitudinales d'écailles entre les

yeux; plaques supra-oculaires bien développées ou étroites ou divisées en plusieurs petits fragments; 12 à 18 écailles autour des yeux; 9 à 12 supra-labiales; 4 à 5 infra-labiales; écailles du corps en 22 à 27 rangs; 147 à 177 ventrales; 38 à 51 sous-caudales.

Coloration variable, grise ou brun pâle sur le dos avec une série de larges taches sombres. Large accent circonflexe brun sur le sommet de la tête et sur l'occiput. Ventre blanchâtre ponctué de gris brun; extrémité de la queue jaune. Longueur totale : 96 centimètres dont 12 centimètres pour la queue. La femelle peut aller jusqu'à 1 m. 35.

Habitat : Chypre, Galilée, Asie Mineure, Perse et Béloutchistan.

4° *V. russelii* (*Daboïa; Vipera elegans*). (Fig. 28.) — Cette vipère, qui peut atteindre jusqu'à 2 mètres de longueur, est magnifiquement colorée. Son dos est d'un jaune brun parsemé de grandes taches ovales brun noir, bordées d'un liséré jaune ou blanc. Le ventre est couvert de bandes transversales avec de belles taches triangulaires noires, bordées de blanc. La tête, longue, se termine en avant par un museau épais, arrondi; elle est surmontée de petites écailles carénées. Les narines larges, placées latéralement, sont entourées de trois plaques et d'une peau molle et lisse.

On la trouve dans toute la Péninsule Hindoustanique, de Bombay au Bengale, à Ceylan, en Birmanie et au Siam. Elle est particulièrement commune en Birmanie, autour de Rangoon. Les indigènes de cette région, pour marcher dans la jungle et dans les rizières, se couvrent les pieds et les jambes de sortes de bottes en tissu de jute grossier, pour éviter leurs morsures qui occasionnent des accidents mortels très fréquents.

Elle remonte dans l'Himalaya jusqu'à l'altitude de 1600 mètres. Elle vit dans les buissons, sous les pierres, dans les fentes des rochers. Lorsqu'on la trouble dans son repos, elle siffle d'une

manière terrible, mais ne mord que lorsqu'on l'attaque ou qu'on l'irrite.

Elle se nourrit de petits vertébrés, souris, rats, oiseaux et

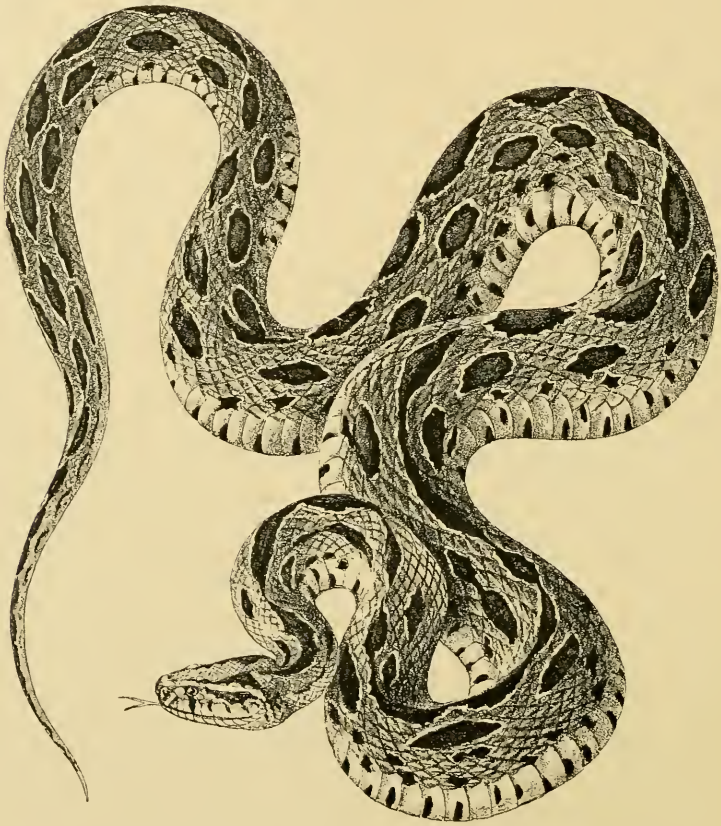


Fig. 28. — Vipera russelii (Daboia, Vipera elegans). *Inde.*
(D'après J. Fayrer.)

grenouilles. Elle s'introduit souvent dans les habitations pour y chasser des rats.

« *Schrott* eut l'occasion d'observer une vipère élégante en état de défense. Une personne tenant un enfant sur le bras rentrait

chez elle vers le soir; elle avait presque atteint sa demeure, lorsqu'un bouledogue qui l'accompagnait se mit à aboyer furieusement. Bien que la dame ne vît rien, elle eut cependant peur et appela au secours. *Schrott* était non loin de là et arriva; il vit une *vipère élégante* couchée en travers du chemin par lequel la femme devait passer. L'animal avait le cou replié, la tête tenue horizontalement; des yeux ardents suivaient tous les mouvements du chien aux aboiements duquel il répondait par des sifflements stridents. Il n'attendait que l'occasion de mordre. *Schrott* rappela le chien et aussitôt le serpent disparut avec la rapidité d'une flèche dans les hautes herbes du voisinage. Le jour suivant, le serpent fut tué au même endroit. » (*Brehm.*)

Le venin de cette vipère est extrêmement redoutable. D'après *Russel*, un chien de forte taille manifesta des signes d'empoisonnement cinq minutes après avoir été mordu. Au bout d'un quart d'heure il se coucha tout en poussant des cris déchirants, se mit à respirer difficilement et bruyamment, fut pris de contractures dans les mâchoires, de crampes, et mourut dans d'atroces souffrances, moins d'une demi-heure après la blessure. Les poules meurent le plus souvent en moins de deux minutes. Un cheval succomba après une demi-heure; un autre après onze heures.

Ces vipères élégantes tuent, paraît-il, dans l'Inde beaucoup de bestiaux pendant que ceux-ci paissent aux champs (*J. Fayrer*).

b) Pseudocerastes.

(Fig. 29).

Ce genre est représenté par une seule espèce, dont l'*habitat* exclusif paraît être la Perse (*Pseudocerastes persicus*).

La tête est très distincte du cou, recouverte de petites écailles imbriquées; les yeux, petits, ont une pupille verticale; ils sont séparés des lèvres par de petites écailles. Les narines sont diri-

gées à la fois en haut et en bas. Le museau, très court, est arrondi. Le corps, cylindrique, porte 23 à 25 rangs d'écailles; 151 à 156 ventrales; 43 à 49 sous-caudales. La coloration est grise ou brune, avec quatre séries de larges taches noires et la tête porte deux raies noires longitudinales en arrière des yeux. Le ventre est blanchâtre, ponctué de noir. Longueur totale : 89 centimètres, dont 11 centimètres pour la queue.

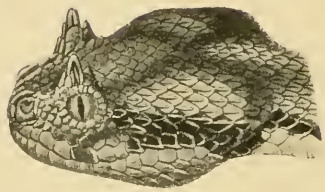


Fig. 29.— Pseudocerastes persicus. (D'après Duméril et Bibron.)

c) Cerastes.

Les vipères de ce genre sont beaucoup plus communes dans l'Afrique septentrionale. Nous les étudierons donc avec les reptiles africains. Seule l'espèce *Cerastes cornutus*, surtout répandue en Égypte, se rencontre parfois en Arabie et sur la rive asiatique du canal de Suez.

d) Echis.

Echis carinatus (fig. 30) (*Phoorsa*). — Cette vipère est caractérisée par la disposition en une seule rangée des plaques de la face inférieure de la queue. Elle est féroce et très agressive, toujours prête à l'attaque. Elle atteint tout au plus 60 centimètres de longueur. Son corps est de couleur grise plus ou moins foncée et orné de raies, de taches et de points d'un brun noir. Le dos est parsemé de lignes blanc jaunâtre, ondulées, formant des *X*. Le dessus de la tête porte une tache jaune entourée de brun et d'autres petites taches noires dont l'ensemble figure assez bien une croix.

Cette espèce habite l'Inde, la Perse et le Béloutchistan, l'Arabie, la Palestine et nous la retrouverons en Afrique. On la rencontre assez communément aux environs d'Aden.

Ses mouvements sur le sol produisent un bruit particulier par

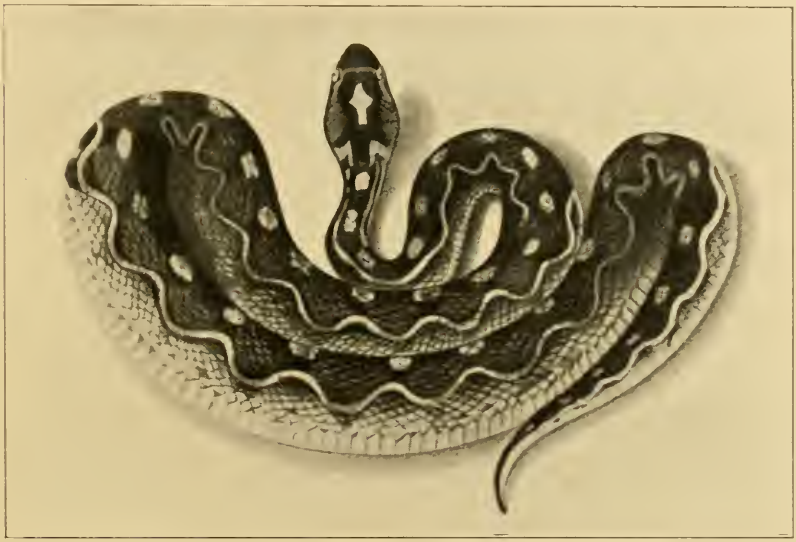


Fig. 50. — Echis carinatus. *Inde.*
(D'après J. Fayrer.)

suite du frottement de ses écailles. Elle bondit avec une grande agilité à une assez grande distance sur sa proie. Lorsqu'elle se croit menacée, elle s'enroule en courbant son corps deux fois en forme de croissant et, dans le milieu de ce croissant, elle place sa tête, prête à mordre. Son venin est très actif.

2° — Crotalinæ.

e) Ancistrodon.

Les reptiles appartenant à ce genre de *Crotalinæ* ont pour habitat l'Asie centrale et orientale, mais on en trouve trois

espèces importantes dans le Nouveau Monde, aux États-Unis et dans l'Amérique centrale.

Leur tête est couverte de neuf larges plaques symétriques, mais les plaques internasales et préfrontales sont quelquefois brisées en forme d'écailles. Le corps est cylindrique ; la queue plutôt courte ; les écailles sous-caudales sont disposées en un ou deux rangs.

A. acutus. — Le museau de ce serpent se prolonge en appendice dirigé en avant. Les plaques de la tête sont finement granulées. Écailles du corps disposées en 21 rangs; 162 à 166 ventrales; 58 à 60 sous-caudales.

Coloration brune sur le dos avec des taches en X d'un brun noir; tête foncée, jaune sur les joues, avec une bande noire allant de l'œil à l'angle de la mâchoire; ventre jaunâtre, moucheté de brun et traversé par une série de larges taches noires.

Longueur : 1 m. 50 dont 0 m. 20 pour la queue.

Habitat : Yang-Tsé supérieur. Chine.

A. halys. — Museau prolongé en appendice recourbé en haut et à extrémité obtuse ; 7 à 8 écailles supra-labiales dont la troisième couvre en partie l'œil; écailles du corps en 23 rangs; 149 à 174 ventrales; 31 à 44 sous-caudales. Coloration jaunâtre, grise, rouge ou brun pâle en dessus, avec des points ou des barres transversales foncées. Point noir sur le museau; deux points noirs sur le vertex ; bande sombre, à liseré plus clair sur les tempes; ventre blanchâtre plus ou moins marqué de gris ou de brun.

Longueur totale : 0 m. 49 dont 0 m. 065 pour la queue.

Habitat : Bords de la mer Caspienne, du fleuve Oural et du haut Yénesséï. Turkestan.

A. intermedius. — Très voisin du précédent, mais le museau n'est pas recourbé à son extrémité.

Longueur totale : 0 m. 75 dont 0 m. 085 pour la queue.

Habitat : Asie centrale, Sibérie orientale, Mongolie et Japon.

A. blomhoffii. — Ressemble à *A. halys*, mais le museau n'est pas recourbé à son extrémité et les écailles du corps sont disposées en 21 rangs. 137 à 166 écailles ventrales; 29 à 55 sous-caudales. Coloration très variable : grise, brune ou rouge en dessus, avec de larges taches à liséré noir par paires; bande noire à liséré clair sur les tempes; lèvre supérieure uniformément jaune ou rouge; ventre jaune ou rougeâtre plus ou moins tacheté de noir, ou presque entièrement noir.

Longueur totale : 0 m. 72 dont 0 m. 10 pour la queue.

Habitat : Sibérie orientale, Mongolie, Chine, Japon, Siam.

A. himalayanus. — Museau fortement recourbé en haut avec une extrémité dure; 5 à 7 plaques supra-labiales. Écailles du corps en 21 rangs (rarement 23); 144-166 ventrales; 55 à 51 paires sous-caudales.

Coloration brune avec des points ou des bandes transversales noirs; bande noire à liséré clair de l'œil à l'angle de la bouche; ventre brun foncé ou plus ou moins blanchâtre.

Longueur totale : 0 m. 59 dont 0 m. 9 pour la queue.

Habitat : Himalaya jusqu'à plus de 3000 mètres d'altitude, surtout dans le Nord-Ouest.

Ce reptile se nourrit principalement de souris.

A. rhodostoma. — Museau pointu, quelquefois recourbé en haut à son extrémité : 7 à 9 plaques supra-labiales; écailles du corps en 21 rangs; 138 à 157 ventrales; 34 à 54 paires caudales. Coloration rougeâtre, grise ou brun pâle en dessus, avec de larges taches angulaires, brun foncé, à liséré noir, disposées par paires ou en alternant. Raie vertébrale presque noire; lèvres jaunes mouchetées de brun; bande brune à liséré noir allant de l'œil à

Fig. 51.
Ancistrodon hypnale
(*Carawalla de Ceylan*).
(D'après J. Fayrer.)

l'angle de la bouche. Ventre jaunâtre tacheté de gris brun.

Longueur totale : 0 m. 810 dont 0 m. 09 pour la queue.

Habitat : Java.

A. hypnale (fig. 51). — Museau plus ou moins recourbé, avec une extrémité dure, pointue; 7 à 8 plaques supra-labiales. Écailles du corps en 17 rangs; 125-155 ventrales; 28-45 paires sous-caudales. Coloration très variable : brune en dessus, avec des taches jaunâtres ou grises, ou des bandes transversales de même teinte. Joues brunes, avec une raie longitudinale blanche, à liséré noir, de chaque côté du cou. Ventre plus ou moins moucheté de brun foncé.

Longueur totale : 0 m. 48 dont 0 m. 065 pour la queue.

Habitat : Ceylan et côte occidentale de l'Inde jusqu'à Bombay.

A Ceylan ce reptile est connu sous le nom de *Carawalla*. Il est très redouté, mais sa morsure n'est pas rapidement mortelle.

f) Lachesis.

Ce genre a de nombreux représentants en Asie et dans le Nouveau Monde. Les *Lachesis* américains sont, pour la plupart, de plus grande taille et plus redoutables.

Ils sont caractérisés par une tête trian-

gulaire couverte de petites écailles ou de petites plaques, un corps cylindrique ou comprimé. Les espèces asiatiques ont la queue courte et souvent préhensible, ce qui leur permet de grimper dans les arbres ou les buissons où ils guettent leur proie.

Ces dernières ont les écailles sous-caudales en deux rangs.

Leur classification est basée sur les caractères suivants :

A. Première écaille supra-labiale en contact avec sa voisine.

1. — Écailles en 21-25 (rarement 27) rangs; 129-158 ventrales; 21-27 sous-caudales; 5 à 9 séries d'écailles entre les plaques supra-oculaires; queue *non préhensible* :

1° *L. monticola.* — Plaques supra-oculaires larges, séparées par 5 à 8 séries d'écailles; museau obtus. Couleur brune ou jau-

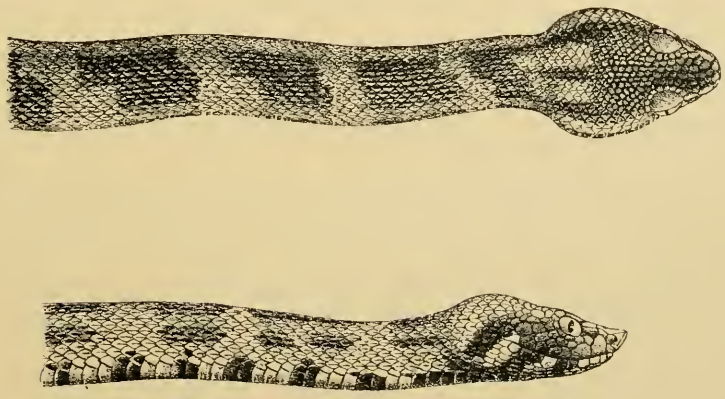


Fig. 52. — Lachesis okinavensis.
(D'après G.-A. Boulenger.) British Museum.

nâtre en dessus, brune ou jaune pâle sur les côtés, avec une bande temporale brune. Ventre blanc ponctué de brun.

Longueur 0 m. 74 dont 0 m. 115 pour la queue.

Habitat : Thibet, Himalaya (jusqu'à 2500 mètres d'altitude), Birmanie et Péninsule malaise, Singapour, Sumatra.

2° *L. okinavensis* (fig. 52). — Plaques supra-oculaires larges, séparées par 6 à 9 séries d'écailles; extrémité du museau pointue et relevée. Couleur brune en dessus avec des bandes transversales foncées et une bande temporale claire. Ventre brun moucheté de noir surtout latéralement.

Longueur totale : 0 m. 55 dont 0 m. 06 pour la queue.

Habitat : Okinawa, îles Liéou-Kieou (Japon).

3° *L. strigatus*. — Plaques supra-oculaires petites, quelquefois brisées et séparées par 8 à 11 séries d'écailles convexes juxtaposées; couleur brune en dessus, avec des taches noires formant souvent une bande médiane en zigzag. Bande temporale noire; ventre blanchâtre ponctué de gris ou de noir; extrémité de la queue jaune ou rougeâtre.

Longueur : 0 m. 48 dont 0 m. 055 pour la queue.

Habitat : Collines des environs de Bombay, Deccan, Anamallays et Nilgherries.

II. — Écailles en 27 à 37 rangs; 174-231 ventrales; 54-90 sous-caudales; queue non préhensible :

4° *L. flavoviridis*. — Écailles en 33-37 rangs; 222-231 ventrales; 75-90 sous-caudales; 8 à 9 supra-labiales. Coloration brun pâle ou jaune-vert en dessus avec des marbrures noires; raies longitudinales symétriquement disposées sur la tête; ventre jaune ou verdâtre avec des taches plus foncées.

Longueur totale : 1 m. 215 dont 0 m. 220 pour la queue.

Habitat : Iles Liéou-Kiéou (Japon).

Ce reptile est assez communément désigné par les naturalistes sous le nom de *Trimeresurus riukianus*.

5° *L. cantoris* (fig. 53). — Écailles en 27-31 rangs; 174-184 ventrales; 55-76 sous-caudales; 13 supra-labiales. Coloration brun pâle ou vert pâle avec de petites taches noires. Bande blan-

châtre longeant les côtés du corps. Ventre blanc ou verdâtre.

Longueur totale : 1 m. 02 dont 0 m. 14 pour la queue.

Habitat : Iles Andaman et Nicobar.

III. — Écailles en 21-27 rangs; 160-218 ventrales; 54-92 sous-caudales; queue non ou à peine préhensible :

6° *L. jerdonii.* — 7 à 9 séries d'écailles entre les plaques supra-oculaires; écailles en 21 ou 25 rangs; 164-188 ventrales; 54-67 sous-caudales. Coloration vert-jaune ou olive en dessus, mêlée de noir; série dorsale de taches rhomboïdales transverses brun-rouge; lèvre supérieure jaune avec un ou deux points noirs; ventre jaune plus ou moins marbré de noir.

Longueur totale : 0 m. 95 dont 0 m. 145 pour la queue.

Habitat : Assam, Thibet, Yang-Tsé supérieur.

7° *L. mucrosquamatus.* — 10 à 15 séries d'écailles entre les plaques supra-oculaires; écailles en 25-27 rangs; 185-218 ventrales; 72-92 sous-caudales.

Couleur gris-brun en dessus, avec une série de larges taches noires médianes et des taches plus petites sur les côtés; bande noire de l'œil à l'angle de la bouche; ventre brunâtre tacheté de blanc.

Longueur totale : 1 m. 050 dont 0 m. 21 pour la queue.

Habitat : Formose.

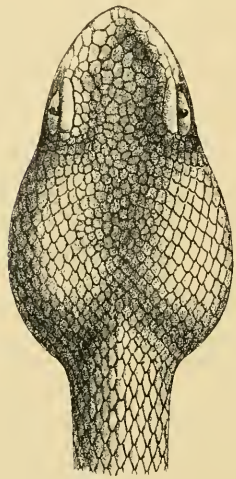
8° *L. luteus.* — 10 à 15 séries d'écailles entre les plaques supra-oculaires; écailles en 23-27 rangs; 182-186 ventrales; 72-74 sous-caudales; large plaque supra-oculaire. Couleur jaune en dessus avec une série de taches rhomboïdales foncées et une bande dorsale mouchetée de noir en zigzag; bande noire de chaque côté de la tête en arrière des yeux; ventre jaunâtre, tacheté de gris.

Longueur totale : 0 m. 945 dont 0 m. 164 pour la queue.

Habitat : Iles Liéou-Kiéou (Japon).

9° *L. purpureomaculatus.* — 10 à 15 séries d'écailles entre les plaques supra-oculaires; écailles en 23-27 rangs; ventrales 160-182;

sous-caudales 55-76; plaque supra-oculaire très étroite, quelquefois brisée. Coloration noire pourprée en dessus, parfois variée de vert pâle; flancs vert pâle; ventre olive ou blanc verdâtre uniforme ou tacheté de noir. Certains spécimens sont complètement verts.



Longueur totale : 0 m. 980 dont 0 m. 150 pour la queue.

Habitat : Himalaya, Bengale, Assam, Birmanie, Péninsule malaise, îles Andaman et Nicobar, Poulo-Pinang, Sumatra.

IV. — Écailles en 21 rangs (rarement 19 ou 25); 7 à 15 séries d'écailles entre les supra-oculaires; queue plus ou moins préhensible :

10° *L. gramineus* (*Trimeresurus gramineus, green pit viper*). — 145-175 écailles ventrales; 55-82 sous-caudales; museau un peu proéminent; plaque supra-oculaire étroite. Couleur vert brillant, rarement olive ou jaunâtre avec des bandes transversales plus foncées; extrémité de la queue jaune ou rouge; ventre vert, jaune ou blanc.

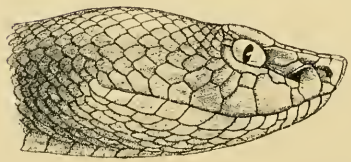


Fig. 55. — Lachesis flavomaculatus. (D'après G.-A. Boulenger.) British Museum.

Longueur totale : 0 m. 870 dont 0 m. 150 pour la queue.

Habitat : Sud-est de l'Asie, Darjeeling, Himalaya, delta du Gange, Siam, Chine méridionale, Hong-Kong, Formose, Java, Sumatra et Timor.

11° *L. flavomaculatus* (fig. 55). — 170-187 écailles ventrales; 55-82 sous-caudales; museau proéminent, obliquement tronqué;

plaque supra-oculaire étroite. Couleur vert brillant ou olive, quelquefois barrée de rouge brun; ventre vert, olive ou jaune verdâtre; extrémité de la queue parfois rouge.

Longueur totale : 1 m. 060 dont 0 m. 160 pour la queue.

Habitat : Iles Philippines.

12° *L. sumatranus.* — 180-191 écailles ventrales; 55-82 sous-caudales; large plaque supra-oculaire; coloration vert brillant avec ou sans bandes transversales noires; bande jaunâtre de chaque côté; ventre jaune ou vert avec ou sans mouchetures noires; extrémité de la queue rouge.

Longueur totale : 1 m. 10 dont 0 m. 18 pour la queue.

Habitat : Singapour, Sumatra, Bornéo, Palawan.

13° *L. anamallensis.* — 158-158 écailles ventrales; 44-58 sous-caudales. Couleur verte, olive, jaunâtre ou brun rouge; bande temporale noire; ventre vert pâle, olive ou jaune; queue d'ordinaire noire et jaune.

Longueur totale : 0 m. 750 dont 0 m. 110 pour la queue.

Habitat : Anamallay et Nilgherries, Inde méridionale.

14° *L. trigonocephalus.* — Écailles en 17-19 rangs; 145-170 ventrales; 55-67 sous-caudales.

Coloration verte avec ou sans bandes transversales ou taches noires; bande temporale noire; ventre jaune ou vert; extrémité de la queue noire.

Longueur totale : 0 m. 790 dont 0 m. 150 pour la queue.

Habitat : Ceylan.

15° *L. macrolepis.* — Écailles en 13-15 rangs; 134-143 ventrales; 48-56 sous-caudales. Couleur vert brillant ou olive. Ventre vert pâle.

Longueur totale : 0 m. 680 dont 0 m. 012 pour la queue.

Habitat : Inde méridionale.

B. — Première plaque labiale inférieure divisée; la portion séparée forme une paire de petites plaques dentales supplémen-

laires; 144-176 écailles ventrales; 58-57 sous-caudales; queue préhensible :

16° *L. puniceus.* — Écailles en 21-25 rangs; 12 à 14 séries d'écailles entre les plaques supra-oculaires. Couleur grise, brune ou rouge; ventre moucheté de brun; extrémité de la queue rouge.

Longueur totale : 0 m. 640 dont 0 m. 09 pour la queue.

Habitat : Java, Bornéo.

17° *L. borneensis.* — Écailles en 19-21 rangs; 10 à 11 séries d'écailles entre les plaques supra-oculaires. 152-168 ventrales; 45-65 sous-caudales.

Longueur totale : 0 m. 770 dont 0 m. 010 pour la queue.

Habitat : Bornéo, Sumatra.

C. — 18° *L. Wagleri.* — Écailles en 19-27 rangs; 127-154 ventrales; 45-55 sous-caudales. Queue préhensible. Couleur verte avec des taches foncées ou claires, noires et jaunes.

Longueur totale : 0 m. 980 dont 0 m. 015 pour la queue.

Habitat : Archipel malais et Péninsule malaise.

C. — *AFRIQUE*

En Afrique, les serpents venimeux abondent dans toute la zone tropicale et subtropicale. Ils y occasionnent moins d'accidents mortels chez l'homme que dans l'Inde, parce que la population y est moins dense, mais il y existe plusieurs espèces dont le venin est particulièrement redoutable.

Ces espèces appartiennent à peu près en nombre égal à la Famille des Colubridæ et à celle des Viperidæ.

I. — Colubridæ.

Les **Colubridæ** venimeux d'Afrique font tous partie de la sous-famille des *Elapinæ*. On en compte 8 genres principaux :

a) *Boulengerina :*
b) *Elapechis :*
c) *Naja ;*
d) *Sepedon :*
e) *Aspidelaps ;*
f) *Walterinnesia :*
g) *Homorelaps :*
h) *Dendraspis.*

a) Boulengerina.

Petit reptile de 25 centimètres de longueur, dont les caractéristiques sont :

Os maxillaires de longueur égale à celle des palatins, avec une paire de crochets relativement énormes, doublés de trois ou quatre petites dents.

Tête à peine distincte du cou. Yeux petits à pupille ronde; narines entre deux plaques nasales. Corps cylindrique; écailles molles, en 21 rangs; celles du ventre sont arrondies. Queue moyenne; écailles sous-caudales en deux rangs.

La seule espèce connue, *B. stormsi*, est de couleur brune à raies transversales noires sur le cou; queue noire; ventre blanc en avant, brun en arrière, avec des écailles bordées d'un liséré noir.

Elle habite la région du lac Tanganyika.

b) Elapechis.

Genre caractérisé par la dimension des os maxillaires qui égale celle des palatins; une paire de volumineux crochets à

venin accompagnés de deux ou quatre petites dents; tête non distincte du cou; yeux petits à pupille ronde; narines entre deux plaques nasales. Corps cylindrique; écailles obliques, molles, en 13 à 15 rangs; ventrales arrondies. Queue très courte; écailles sous-caudales en deux rangs.

On en compte six espèces :

1° *E. gueutheri.* — Écailles en 13 rangs. Museau court, arrondi; première plaque labiale inférieure en contact avec sa voisine en arrière de la symphyse. Internasales plus courtes que les préfrontales; frontale ayant les trois quarts de la longueur des pariétales. Coloration blanchâtre ou grise en dessus, avec des bandes transversales noires, à liséré blanc. Ventre blanc sale ou brunâtre, ou gris.

Longueur totale : 0 m. 520 dont 0 m. 050 pour la queue.

Habitat : Gabon, Congo, Angola, Afrique centrale.

2° *E. niger.* — Même museau et mêmes dispositions d'écailles. Les plaques internasales ont les trois quarts de la longueur des préfrontales; la frontale, les deux tiers des pariétales. Couleur noire sur tout le corps.

Longueur totale : 0 m. 420 dont 0 m. 030 pour la queue.

Habitat : Zanzibar.

3° *E. hessii.* — Même museau court, arrondi. Plaque symphysiale de la lèvre inférieure en contact avec l'écaille antérieure du menton. Couleur grise avec barres transversales noires; série de points noirs sur les côtés, entre les barres. Large tache noire sur la nuque. Ventre blanc. Longueur totale : 0 m. 160 dont 0 m. 012 pour la queue.

Habitat : Congo.

4° *E. decosteri.* — Museau en pointe mousse.

Couleur gris sombre; chaque écaille a un liseré noir; ventre blanc. Longueur totale : 0 m. 580 dont 0 m. 038 pour la queue.

Habitat : Baie de Delagoa.

5° *E. sundevallii.* — Museau en pointe mousse. Couleur rou-

geâtre avec des bandes transversales jaunes dont les écailles sont bordées d'un liséré rouge-brun. Lèvre supérieure et ventre jaunes.

Longueur totale : 0 m. 510 dont 0 m. 045 pour la queue.

Habitat : Cafrerie.

6° *E. boulengeri*. — Écailles en 15 rangs. Couleur noire sur le dos avec des bandes transversales blanches étroites; tête blanche, raie noire le long de la suture pariétale ; ventre gris-noir.

Longueur totale : 0 m. 170 dont 0 m. 014 pour la queue.

Habitat : Zambèse.

c) Naja.

(Voir Asie, p. 55, pour les caractéristiques du genre).

On compte six espèces de *Naja* africains :

1° *N. haje* ou *haïe*. — Écailles en 19-55 rangs sur le cou qui est dilatable, quoiqu'un peu moins que celui du *N. tripudians* ou *Cobra capel* de l'Inde.

Six ou sept plaques supra-labiales larges, en contact avec les post-oculaires. Yeux séparés des plaques labiales par des plaques suboculaires. 191-294 écailles ventrales ; 55-64 sous-caudales.

Couleur jaunâtre ou olive, ou noire uniforme ; ventre jaunâtre ; bande noire ou brune sur le cou ; tête noirâtre.

Longueur totale : 1 m. 180 dont 0 m. 290 pour la queue.

Habitat : Bords du Sahara, Égypte, Palestine méridionale, Afrique occidentale jusqu'au Mozambique.

Le *Naja haje* est commun dans tout le bassin du Nil, le Soudan et le centre africain. Livingstone l'a signalé plusieurs fois. En Égypte, on le rencontre dans le voisinage des monuments en ruines, sous les gros blocs de pierre ou dans les broussailles.

Les Égyptiens le redoutent beaucoup et le pourchassent le plus

qu'ils peuvent. Lorsqu'il est poursuivi, l'*haje* se retourne bravement et fait face à son adversaire : il se dresse sur sa queue, gonfle son cou et siffle violemment. S'il est serré de trop près, il se jette sur l'homme.

« Un de mes amis, raconte *Anderson*, échappa à grand'peine à l'un de ces serpents. Un jour qu'il était en train d'herboriser, un *Naja* passa tout près de lui. Mon ami prit la fuite à reculons, aussi vite que possible. Le *Naja* le poursuivit et allait l'atteindre, lorsque l'homme trébucha contre une fourmilière et tomba à la renverse. Effrayé sans doute, le serpent fila, rapide comme une flèche. »

Waller rapporte un fait du même ordre : « Une jeune fille, dit-il, trouva la mort d'une façon vraiment dramatique. Elle marchait à la suite de porteurs dans un étroit chemin, lorsque tout à coup un aspic sortit d'un épais buisson, se jeta sur elle et la mordit à la cuisse ; en dépit de tous les moyens employés, la malheureuse expira en moins de dix minutes. » Ce fait, absolument authentique, prouve la véracité des relations de plusieurs voyageurs. Les indigènes assurent qu'un *haje* adulte poursuit toujours l'homme ou un animal, quelle que soit sa taille, lorsqu'ils viennent à passer à sa portée. (*Brehm.*)

Les charmeurs de serpents, nombreux en Égypte, emploient toujours l'*haje* pour leurs exercices. Ils savent le capturer et lui arrachent les crochets en le faisant mordre dans un paquet de chiffons.

Ce serpent ne peut guère vivre plus de six ou huit mois en captivité et il reste toujours très farouche. Il aime à se baigner et reste plusieurs heures dans l'eau.

« Il est avéré, disent *Duméril et Bibron*[1], que les anciens Égyptiens adoraient les *Naja*, auxquels ils attribuaient la conservation des grains. Ils les laissaient vivre et se reproduire au milieu des

1. *Erpétologie générale*, t. VII.

champs cultivés qu'ils semblaient confier à leur garde tutélaire, ayant reconnu que ces reptiles les débarrassaient des rats, animaux rongeurs et voraces, dont le nombre immense produisait d'ailleurs d'effrayants ravages et même des disettes absolues. C'était donc par reconnaissance qu'ils avaient voué à ces serpents cette sorte de culte; que leur image était suspendue dans les temples; qu'ils embaumaient leurs dépouilles; que leur effigie, si facile à reconnaître et à reproduire grossièrement, était gravée ou sculptée sur la pierre de leurs monuments. C'est ainsi qu'on s'explique comment des peintures représentant l'*haje* sont souvent reproduites dans les hiéroglyphes et sur les sarcophages égyptiens. »

Le *Naja* était le dieu tutélaire des temples et devait en interdire l'entrée aux profanes. C'est ainsi que, dans une des cryptes de Dendérah, se trouvent représentés les *Serpents génies* dont la tête a la forme d'un *Naja* supporté par un corps d'homme qui a les mains armées d'énormes coutelas (*Mariette*; Dendérah, p. 91, 1875).

2° *N. flava*. — Même disposition d'écailles. Cou dilatable. 220-227 ventrales; 50-67 sous-caudales. Couleur très variable, jaunâtre, rougeâtre, brune ou noire, uniforme ou avec des taches claires; quelquefois bande noire transversale sur le cou.

Longueur : 1 m. 470 dont 0 m. 250 pour la queue.

Habitat : Afrique du Sud.

3° *N. melanoleuca*. — Coloration très variable. Côtés de la tête jaunes ou blanchâtres; plaques labiales teintées de noir sur leur bord postérieur.

Longueur : 2 m. 400 dont 0 m. 400 pour la queue.

Habitat : Afrique Tropicale.

4° *N. nigricollis*. — Troisième plaque supra-labiale plus longue, sixième et septième ne touchant pas les postoculaires. 185-228

écailles ventrales; 55-68 caudales. Coloration très variable. Face inférieure du cou portant une barre transversale noire.

Longueur totale : 2 mètres dont 0 m. 500 pour la queue.

Habitat : de la Sénégambie et de la Haute-Égypte à Angola et au Transvaal.

5° *N. anchietæ.* — Écailles en 15 à 17 rangs sur le cou et sur le corps; 181-192 ventrales; 52-62 sous-caudales. Couleur noirâtre ou brune en dessus; extrémité du museau et joues jaunes; ventre jaune ou brun pâle, avec ou sans barre transversale noire sous le cou.

Longueur totale : 1 m. 800 dont 0 m. 340 pour la queue.

Habitat : Angola.

6° *N. goldii.* — Yeux larges, aux deux tiers du museau chez l'adulte. Écailles en 15 rangs sur le cou et sur le corps; 194-195 ventrales; 88 sous-caudales. Couleur noire uniforme ou avec des séries transversales de petites taches blanchâtres; joues et extrémité du museau blanches avec liséré noir au bord des plaques; ventre blanc en avant, noir en arrière; écailles sous-caudales noires.

Longueur totale : 1 m. 750.

Habitat : Bas-Niger.

d) Sepedon.

Os maxillaires s'avançant notablement au delà des palatins, avec une paire de volumineux crochets à venin; pas d'autres dents maxillaires. Tête non distincte du cou; yeux moyens à pupille ronde; narines entre deux plaques nasales et une internasale. Corps cylindrique; écailles obliques, carénées, en 19 rangs; les ventrales sont arrondies. Queue moyenne; écailles sous-caudales en deux rangs.

S. hæmachates (*serpent cracheur*). — Ce serpent, dont la longueur est de 0 m. 70 environ, est de couleur brun bleuâtre avec de

nombreuses et étroites bandes transversales ondulées et dentelées, jaunes ou blanc jaunâtres. La gorge est noire ou rouge foncé, le ventre gris.

Il se rencontre dans toute l'Afrique occidentale, orientale et australe jusqu'au Cap de Bonne-Espérance, où il est très commun. Il vit dans les broussailles sablonneuses où abondent les trous de rats, de taupes et de petits rongeurs, dont il fait sa nourriture. Il montre beaucoup d'agilité et de férocité.

Les gens du Cap affirment que ce serpent peut lancer son venin à la distance de plus d'un mètre, surtout si le vent souffle dans le sens de la projection, et que, lorsque ce venin vient à tomber sur l'œil, l'inflammation qui en résulte amène souvent la perte de la vue (*Smith*).

Bavay a relaté, d'après *Le Naour*, un fait très précis à ce sujet[1] :

« En chassant au Dahomey, lui écrivait *Le Naour*, j'ai rencontré trois fois ce serpent dit *cracheur*. Deux fois ma chienne a été atteinte aux deux yeux par le liquide projeté par le reptile. A l'instant même (moins de deux minutes après), il s'est manifesté des symptômes de conjonctivite avec gonflement considérable des paupières; cette conjonctivite paraissait devoir être très grave et n'a cédé qu'après douze jours de traitement à l'eau boriquée, aidé de quelques cautérisations au sulfate de cuivre.

« Un magasinier du poste de Dogba fut, pendant mon séjour à Porto-Novo, victime du *cracheur*. En travaillant à son magasin, il reçut dans l'œil un jet de liquide qui détermina une conjonctivite violente. »

1. Le serpent cracheur de la côte occidentale d'Afrique, *Soc. zool. de France*, 1895, p. 210. *Bavay* pense que le serpent cracheur est un *Naja haje*, mais la description qu'il donne de la tête du reptile qui lui a été envoyé par *Le Naour* correspond certainement aux caractères du *Sepedon*. J'ai pu m'assurer, d'ailleurs, que les nombreux *Naja haje* que j'ai gardés en captivité dans mon laboratoire ne possèdent jamais la faculté de cracher leur venin à distance.

e) Aspidelaps.

Os maxillaires s'avançant au delà des palatins comme chez *Sepedon*, avec une paire de volumineux crochets à venin; pas d'autres dents maxillaires. Tête légèrement distincte du cou. Yeux moyens, à pupille ronde ou verticalement elliptique. Plaque rostrale très large, libre sur les côtés. Corps cylindrique, écailles obliques, lisses ou carénées, en 19 à 23 rangs; ventrales arrondies. Queue courte, obtuse; écailles sous-caudales en deux rangs.

1° *A. lubricus*. — 146-167 écailles ventrales; 20-28 sous-caudales. Couleur orange ou rouge avec anneaux noirs; barre noire derrière les yeux; le dessus de la tête est quelquefois complètement noir.

Longueur : 0 m. 590 dont 0 m. 055 pour la queue.

Habitat : Cap et Namaqualand.

2° *A. scutatus* (Fula-fula du Mozambique). — 115-135 ventrales; 24-38 sous-caudales. Couleur gris pâle avec des taches ou barres transversales noires et un accent circonflexe noir sur la tête. Collier noir cerclant le cou. Bande verticale noire en arrière des yeux. Ventre blanchâtre.

Longueur : peut atteindre 0 m. 520.

Habitat : Natal, Delagoa, Mozambique.

f) Walterinnesia.

Os maxillaires prolongés au delà des palatins, avec une paire de volumineux crochets à venin. Pas d'autres dents maxillaires. Tête distincte du cou; yeux plutôt petits, à pupille ronde; narines entre deux ou trois plaques nasales et l'internasale. Corps cylindrique; écailles lisses ou faiblement carénées, en 23 rangs; ventrales arrondies. Queue plutôt courte; écailles sous-caudales le plus souvent en deux rangs.

W. ægyptia. — Couleur brun noirâtre sur le dos, plus pâle sur le ventre.

Longueur : 1 m. 170 dont 0 m. 170 pour la queue.

Habitat : Égypte.

g) Dendraspis.

(Fig. 34).

Os maxillaires recourbés en bas, portant une paire de vigou-

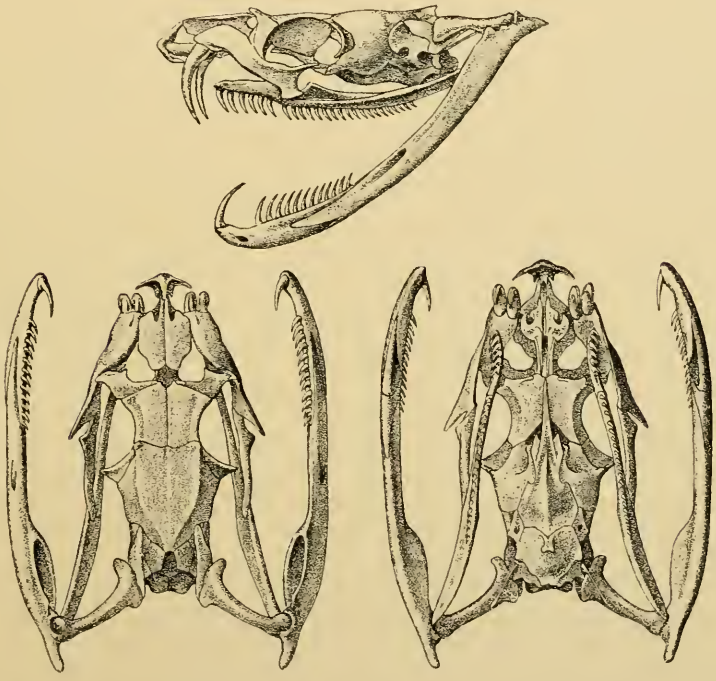


Fig. 34.— *Crâne de* Dendraspis viridis. (Colubridæ *venimeux de l'Afrique occidentale*). (D'après G. A. Boulenger). British Museum.

reux crochets à venin non fissurés. Pas d'autres dents sur le maxillaire supérieur. Une longue dent terminale sur chaque maxil-

laire inférieur. Tête étroite, allongée; yeux moyens, à pupille ronde; narines entre deux écailles. Corps légèrement comprimé; écailles lisses, étroites, très obliques, en 13 à 25 rangs; ventrales arrondies. Queue longue; sous-caudales en deux rangs.

1° *D. viridis*. — 211-225 écailles ventrales; 107-119 sous-caudales. Couleur vert olive uniforme. Plaques de la tête liserées de noir; lèvres jaunes; ventre et queue jaunes avec les écailles et plaques bordées de noir.

Longueur : 1 m. 850 dont 0 m. 460 pour la queue.

Habitat : Afrique occidentale, du Sénégal au Niger; île Saint-Thomas.

2° *D. jamesonii*. — Mêmes colorations. Écailles en 15 à 19 rangs (19 à 21 sur le cou). 210-255 ventrales; 99-121 sous-caudales. Queue quelquefois noire.

Longueur : 2 m. 100 dont 0 m. 560 pour la queue.

Habitat : Afrique occidentale, du Niger à Angola. Afrique centrale.

3° *D. angusticeps*. — 202-270 écailles ventrales; 99-121 sous-caudales. Couleur verte, olive ou noirâtre, uniforme; ventre jaunâtre ou vert pâle; écailles caudales et plaques non bordées de noir.

Longueur totale : 2 m. dont 0 m. 450 pour la queue.

Habitat : Afrique occidentale au sud du Congo; Afrique centrale; Afrique orientale; Transvaal; Natal.

4° *D. antinorii*. — Écailles en 21-25 rangs; 248 ventrales; 117 sous-caudales. Couleur olive sur le dos, jaunâtre sur le ventre.

Longueur totale : 2 m. 690 dont 0 m. 545 pour la queue.

Habitat : Abyssinie.

II. — Viperidæ.

Les Viperidæ africains appartiennent tous à la sous-famille des Viperinæ. On en compte 7 genres principaux :

a) *Causus*;
b) *Vipera*;
c) *Bitis*;
d) *Cerastes*;
e) *Echis*;
f) *Atheris*;
g) *Atractaspis*.

a) Causus.

(Fig. 55).

Tête distincte du cou, couverte de plaques symétriques; narines entre deux plaques nasales et l'internasale; yeux moyens à pupille ronde, séparés des lèvres par des plaques suboculaires. Corps cylindrique; écailles lisses ou carénées, obliques sur les côtés, en 15-22 rangs; écailles ventrales arrondies. Queue courte. Sous-caudales en deux ou en un seul rang.

Quatre espèces :

1° *C. rhombeatus*. — Museau obtus, à peine proéminent; écailles en 17-21 rangs. 120-155 ventrales; 15-29 sous-caudales. Couleur olive ou brun pâle, le plus souvent avec une série de taches en V brunes, à liséré blanc, et une large tache en accent circonflexe derrière la tête. Lèvres bordées de noir. Ventre jaunâtre ou gris.

Longueur totale : 0 m. 700 dont 0 m. 075 pour la queue.

Habitat : Afrique tropicale et méridionale, de la Gambie au Cap.

2° *C. vesimus*. — Museau proéminent, plus ou moins recourbé en haut; écailles en 19-22 rangs; 154-152 ventrales; 17-25 sous-caudales. Couleur gris olive sur le dos; blanc uniforme sur le ventre.

Longueur : 0 m. 470 dont 0 m. 040 pour la queue.

Habitat : Afrique centrale et orientale, Angola.

3° *C. defilipii*. — Museau proéminent, plus ou moins recourbé en haut. Écailles en 17 rangs; 115-125 ventrales; 10-18 sous-

caudales. Couleur grise ou brun pâle en dessus, avec une série de taches rhomboïdales larges ou de V bruns noirs; large accent circonflexe brun foncé sur l'occiput. Ligne sombre oblique en

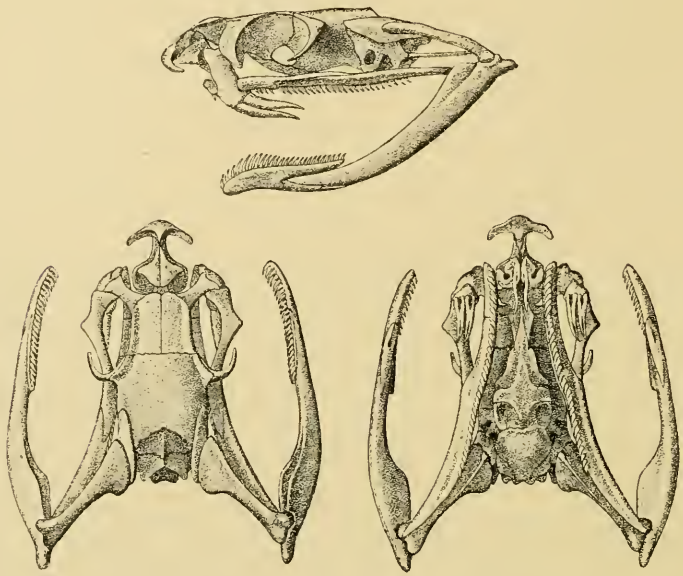


Fig. 55. — *Crâne de* Causus rhombeatus. Viperidæ *africain.*
(D'après G.-A. Boulenger.) British Museum.

arrière des yeux; plaques supra-labiales à liséré noir. Ventre jaunâtre.

Longueur : 0 m. 400 dont 0 m. 022 pour la queue.

Habitat : Afrique centrale et orientale, Transvaal.

4° *C. lichtensteinii.* — Museau obtus. Écailles en 15 rangs; sous-caudales simples, 15-21; 142-144 ventrales. Couleur grise avec des chevrons foncés à peine marqués.

Longueur : 0 m. 413 dont 0 m. 035 pour la queue.

Habitat : Afrique occidentale, Côte d'Or, Congo.

b) Vipera.

Pour la description des caractéristiques du genre, le lecteur voudra bien se reporter à la page 25 (Europe).

On trouve dans l'Afrique du Nord *Vipera latastii*, *V. ammodytes*, surtout *V. lebetina*, dont l'aire géographique s'étend du Maroc jusqu'au nord de l'Inde, et *V. superciliaris* qui est spéciale à la côte de Mozambique. Cette dernière a le museau arrondi, la tête couverte de petites écailles imbriquées, carénées, avec une large plaque supraoculaire; des narines larges entre deux plaques nasales; les écailles du corps en 27 rangs, fortement carénées; 142 ventrales; 40 sous-caudales. Sa couleur est d'un brun rougeâtre pâle ou orange, avec des barres transversales noirâtres coupées par une bande longitudinale jaune de chaque côté. Le ventre est blanc tacheté de noir.

Longueur : 0 m. 570 dont 0 m. 077 pour la queue.

c) Bitis.

(Fig. 36).

Les Viperidæ de ce genre ont la tête très distincte du cou, couverte de petites écailles imbriquées; les yeux, plutôt petits, à pupille verticale, séparés des lèvres par de petites écailles; les narines dirigées en haut et en dehors, percées dans une plaque nasale généralement unique, avec, en dessus, une fossette assez profonde fermée par une plaque valvulaire supra-nasale.

Les os postfrontaux sont très larges, en contact avec les ectoptérygoïdes. Écailles carénées avec une fossette à leur sommet, en 22-41 rangs; les ventrales arrondies. Queue très courte; écailles sous-caudales en deux rangs.

1° *B. arietans* (vipère heurtante) (fig. 37). — Cette vipère a les narines sur le dessus du museau, et deux séries d'écailles entre

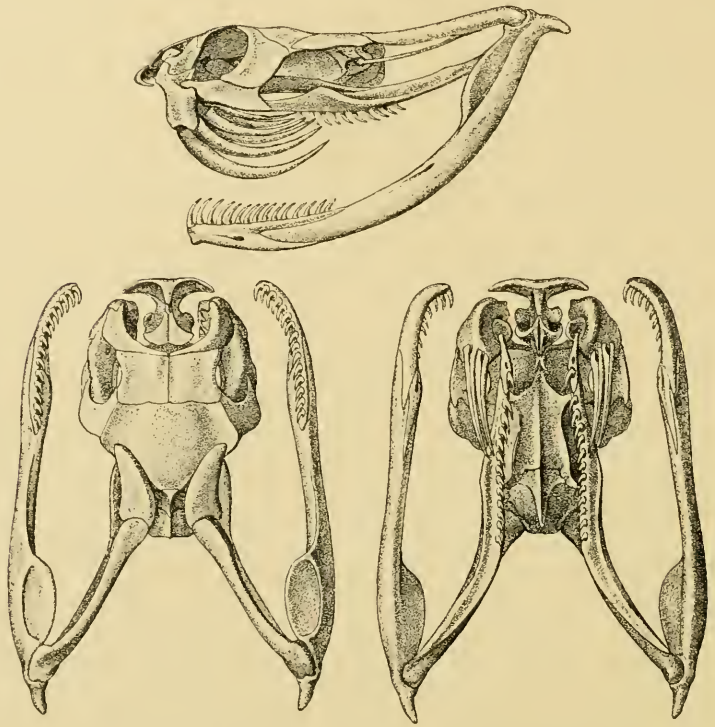


Fig. 36. — *Crâne de* Bitis arietans *(Vipère heurtante).*
(D'après G.-A. Boulenger.) British Museum.

les plaques supra-nasales. 12-16 supra-labiales; 3-5 labiales inférieures. Les écailles du corps sont en 29-41 rangs, fortement carénées; 131-145 ventrales; 16-34 sous-caudales.

Son corps est épais, sa queue très courte. La tête est large, triangulaire. La couleur jaune sale ou orangée avec des bandes noires larges, transversales ou obliques, en forme de chevrons; une bande noire oblique s'étale en arrière des yeux. Le ventre est jaune sale, uniforme, ou tacheté de petits points noirs.

Sa longueur atteint 1 m. 550, parfois davantage.

Habitat : Ce serpent se rencontre dans toute l'Afrique, depuis

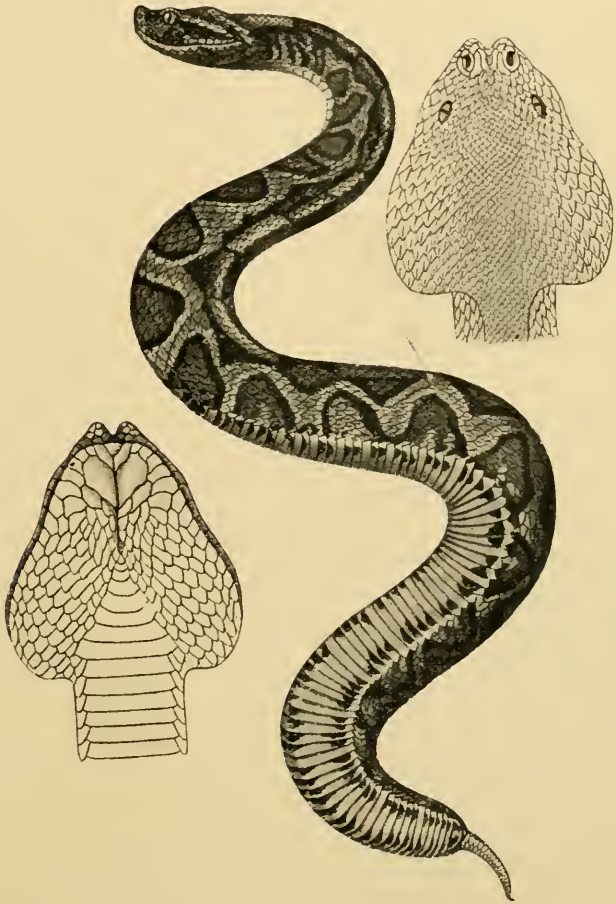


Fig. 57. — Bitis arietans (*Vipère heurtante*).
D'après Duméril et Bibron.

le sud du Maroc, le Kordofan et le Somaliland jusqu'au cap de Bonne-Espérance, et aussi dans l'Arabie méridionale.

Il est surtout commun aux environs du Niger et au Congo.

Lorsqu'il est irrité, il se gonfle de telle sorte que son corps double de volume. Il replie alors sa tête en S en arrière et fait entendre un sifflement fort et prolongé. Avant de mordre, il frappe d'abord comme un coup de bélier avec sa tête, ce qui justifie son nom de *vipère heurtante*.

Les indigènes du sud de l'Afrique prétendent que cette vipère peut sauter assez haut pour atteindre un cavalier sur son cheval. Elle se nourrit de rats et de souris qu'elle va chercher souvent au voisinage des habitations.

Les Hottentots la chassent pour se procurer son venin : ils broient sa tête entre des pierres et mélangent cette pulpe au suc de certaines plantes pour empoisonner leurs flèches.

Elle vit assez longtemps en captivité. J'ai pu en conserver une à l'Institut Pasteur de Lille pendant deux ans, à condition de la nourrir par gavage avec du lait et des œufs.

2° *B. peringueyi*. — Narines ouvertes en haut et en dehors. Tête couverte d'écailles plus petites sur le vertex, fortement carénées; 11 écailles autour des yeux; trois séries entre les yeux et les lèvres; 11-14 supra-labiales. Écailles du corps en 25 à 27 rangs fortement carénées. 150-152 ventrales; 19-28 sous-caudales. Couleur gris olive avec trois séries longitudinales de taches grises ou noirâtres; tête parfois marquée d'un trident foncé suivi d'une croix avec de petits points noirs.

Longueur : 0 m. 325 dont 0 m. 026 pour la queue.

Habitat : Angola et Damaraland.

3° *B. atropos*. — Narines ouvertes en haut et en dehors. 15 à 16 écailles autour des yeux; 2 à 5 séries entre les supra-nasales; 10-12 supra-labiales; 3-4 infra-labiales. Écailles du corps en 29-31 rangs, toutes fortement carénées; 124-145 ventrales; 18-29 sous-caudales.

Couleur brune ou gris brun avec quatre séries longitudinales de taches sombres tachetées de noir et blanc ; deux larges taches noires sur la tête. Ventre gris ou brun moucheté.

Longueur : 0 m. 550 dont 0 m. 025 pour la queue.

Habitat : Cap de Bonne-Espérance.

4° *B. inornata.* — Yeux plus petits que chez *B. atropos* et séparés des lèvres par quatre séries d'écailles. Région sus-orbitale proéminente mais sans écailles dressées en forme de cornes. 15-17 écailles en travers de la tête ; 13 à 14 supra-labiales ; 5 labiales inférieures. Écailles en 27-29 rangs, toutes carénées sur le corps. 126-140 ventrales ; 19-26 sous-caudales.

Longueur : 0 m. 550 dont 0 m. 050 pour la queue.

Habitat : Cap de Bonne-Espérance.

5° *B. cornuta* (fig. 58). — Narines ouvertes en haut et en dehors. Tête couverte de petites écailles imbriquées, fortement carénées ; 2 à 5 écailles dressées sur l'œil, de chaque côté, en forme de cornes ; 12-14 autour des yeux ; 12 à 15 supra-labiales ; 2-3 infra-labiales. Écailles en 25-29 rangs sur le corps, carénées ; 120-152 ventrales ; 18-36 sous-caudales. Couleur grise ou rouge-brun avec des points noirs liserés de blanc et disposés en trois ou quatre séries longitudinales. Raie sombre, oblique, de l'œil à la bouche. Ventre jaune ou brun, uniforme ou tacheté.

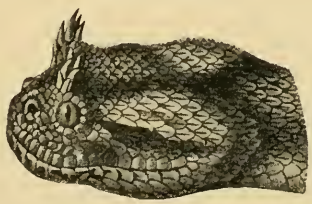


Fig. 58. — Bitis cornuta.
(D'après Duméril et Bibron.)

Longueur : 0 m. 510 dont 0 m. 055 pour la queue.

Habitat : Cap, Namaqualand et Damaraland.

6° *B. caudalis.* — Narines ouvertes en haut et en dehors. 12 à 16 écailles d'un œil à l'autre en travers de la tête. Au-dessus de chaque

œil, une seule écaille dressée en corne; 10-16 autour des yeux; 10-15 supra-labiales; 2-3 infra-labiales. Sur le corps 22-29 rangs, fortement carénés. 112-155 ventrales; 18-55 caudales.

Couleur rougeâtre ou gris sable avec deux séries de taches brunes à centre clair et fréquemment une série de taches vertébrales étroites; ventre jaune sale uniforme ou ponctué de noir sur les côtés.

Longueur : 0 m. 560 dont 0 m. 025 pour la queue.

Habitat : Afrique du Sud, d'Angola au Namaqualand.

7° *Bitis Gabonica*. — (*Vipère du Gabon, Vipère rhinocéros*). — Narines dirigées en haut et en dehors. Tête couverte d'écailles petites, faiblement carénées, plus petites sur le vertex, au nombre de 13 à 16 d'œil à œil; 15-16 autour des yeux. Une paire de *cornes* nasales érectiles, triangulaires, en plaques parfois tricuspides, entre les écailles supra-nasales. 15 à 16 écailles supra-labiales; 4 à 5 infra-labiales. Écailles en 31-41 rangs sur le corps, fortement carénées; les latérales légèrement obliques, 125-140 ventrales; 17-35 sous-caudales.

Cette vipère, dont la taille atteint souvent 1 m. 200, est de couleur brune avec des taches quadrangulaires jaunâtres ou brun brillant et une tache noire tout le long de la colonne vertébrale. Le ventre est jaune sale avec de petits points bruns ou noirs.

Habitat : Afrique tropicale (de Liberia au Damaraland), Zanzibar, Mozambique.

On la rencontre souvent au Gabon et dans les forêts qui avoisinent les rives de l'Ogooué. Elle est nocturne. Sa tête énorme, triangulaire, est élargie à sa partie supérieure; son tronc volumineux. La queue très courte se termine brusquement en pointe.

C'est un animal farouche. Son venin est très actif et ses glandes ont la dimension de grosses amandes. Elle vit dans les forêts vierges au milieu du bois mort et des rocailles. Il m'est arrivé d'en rencontrer plusieurs fois dans les plantations de manioc sur

la lisière des bois. En plein jour elle est paresseuse, se meut assez lentement et n'attaque jamais l'homme. Elle ne mord que lorsqu'on la surprend.

8° *B. nasicornis* (*hexacère*) (fig. 39). — Narines ouvertes en haut et en dehors. Tête couverte de petites écailles fortement carénées, plus petites sur le vertex et au nombre de 14 à 16 d'un œil à l'autre. Deux ou trois paires de plaques en forme de cornes, comprimées et érectiles, entre les supra-nasales, ordinairement séparées en leur milieu par deux ou trois séries de petites écailles. 15 à 18 supra-labiales : 4-6 infra-labiales. Écailles du corps en 35-41 rangs, fortement carénées; 124-140 ventrales; 16-32 sous-caudales.

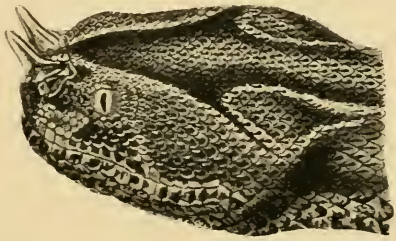


Fig. 39. — Bitis nasicornis.
(D'après Duméril et Bibron.)

Couleur pourpre ou rouge-brun en dessus, avec des taches olive pâle ou brun foncé; série vertébrale de points bruns à liséré noir affectant des formes rhomboïdales; côtés de la tête brun foncé avec une marque brillante triangulaire devant l'œil et une bande claire oblique de la partie postérieure de l'œil à la bouche. Ventre olive pâle, ponctué de noir ou de jaune.

Longueur : 1 m. 250 dont 0 m. 125 pour la queue.

Habitat : Afrique occidentale, de Liberia au Gabon

d) Cerastes.

Tête très distincte du cou, couverte de petites écailles juxtaposées ou légèrement imbriquées; yeux petits à pupille verticale, séparés des lèvres par de petites écailles. Narines ouvertes en haut et en dehors. Corps cylindrique. Écailles carénées avec

fossette apicale, en 25-35 rangs. Queue courte. Sous-caudales en deux rangs.

1° *C. cornutus* (fig. 40). — Museau court et large ; deux cornes érectiles au-dessus des yeux qui sont séparés par 15 à 21 écailles et entourés de 14 à 17. 4 à 5 séries entre les yeux et les lèvres. 12-15 supra-labiales ; 5 infra-labiales ; écailles en 27-35 rangs sur le corps ; 150-165 ventrales ; 25-42 sous-caudales.

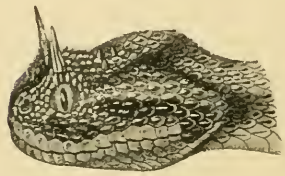


Fig. 40. — Cerastes cornutus. (D'après Duméril et Bibron.)

Couleur brun-jaunâtre ou grise avec ou sans taches brunes formant 4 à 6 séries régulières, les deux premières en barres transversales. Bande noire oblique en arrière des yeux ; ventre blanc ; extrémité de la queue quelquefois noire.

Longueur : 0 m. 720 dont 0 m. 090 pour la queue.

Habitat : Limite nord du Sahara, Égypte, Nubie, Arabie et Palestine méridionale.

2° *C. vipera*. — Museau très court et large ; tête couverte de petites écailles tuberculeuses au nombre de 9 à 13 d'œil à œil ; pas de *cornes* ; 9 à 14 écailles autour des yeux. Narines entre deux petites plaques séparées de leurs voisines par 5 à 6 séries d'écailles ; 10 à 12 supra-labiales. 5 infra-labiales. Écailles du corps en 25-27 rangs. 102-122 ventrales, fortement carénées ; 18-26 sous-caudales. Couleur jaune sale, brun pâle ou rougeâtre avec ou sans taches noires. Extrémité de la queue souvent noire en dessus, blanche en dessous.

Longueur : 0 m. 540 dont 0 m. 050 pour la queue.

Habitat : Limite nord du Sahara, de l'Algérie à l'Égypte.

Les *Cerastes* vivent constamment cachées dans le sable, guettant les petits oiseaux qui viennent se poser sans méfiance à côté d'elles, prenant leurs cornes pour des insectes ou des larves.

Elles se nourrissent aussi de souris. Leurs crochets à venin sont relativement volumineux.

Ces petites vipères, extrêmement mobiles, dont la couleur s'harmonise merveilleusement avec celle du milieu où elles vivent, sont très dangereuses pour les Arabes et les noirs qui marchent nu-pieds. Elles occasionnent fréquemment des accidents mortels.

Elles peuvent rester très longtemps sans boire. Les feux que l'on allume la nuit autour des campements de caravanes les attirent.

e) Echis.

(Voir Asie, page 50).

1° *E. Carinatus* (*Efa, Vipères des Pyramides*). — La même que l'on rencontre en Perse, en Arabie et dans l'Inde. Très commune aux environs du Caire, dans toute l'Égypte et l'Abyssinie. Elle pénètre souvent dans les villes et les villages. *Brehm* rapporte que, plus d'une fois, il a trouvé l'*Efa* dans son habitation à Khartoum et qu'il a vu une de ces vipères qui s'était introduite dans la couverture de son lit. Une autre fois, en se levant la nuit, il mit le pied sur un de ces animaux et ne fut pas mordu, le reptile étant, justement et fort heureusement en train de dévorer un oiseau domestique dont il s'était emparé.

Presque jamais l'Égyptien ne se décide à exterminer lui-même l'*Efa* dont il a la plus grande frayeur. S'il trouve, ce qui arrive souvent, un de ces animaux dans son habitation, il s'adresse au *Hani* ou jongleur, afin que, par son art magique, il expulse l'hôte dangereux. De cette coutume le jongleur retire évidemment le plus grand avantage, car, comme de juste, il ne fait pas ce métier pour rien. Il arrive même souvent que le jongleur lâche un serpent dans une habitation et va dire ensuite au propriétaire qu'il sait qu'un reptile est caché dans sa demeure et que, moyennant un prix convenu, il l'en débarrassera (*Brehm*).

2° *E. coloratus* (fig. 41). — Écailles convexes sur le museau et sur le vertex, lisses ou à peine carénées, au nombre de 13 à 15 d'œil à œil. Pas de plaque supraoculaire; 17 à 22 écailles autour

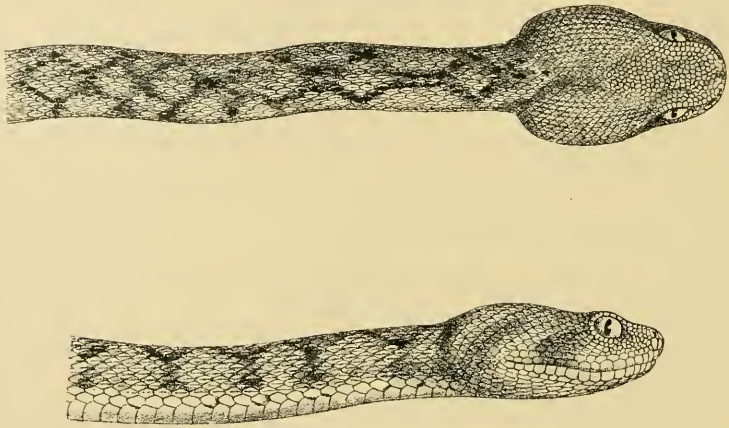


Fig. 41. — Echis coloratus.
(D'après G.-A. Boulenger). British Museum.

des yeux; 12-15 supra-labiales; 42-52 sous-caudales; 174-205 ventrales. Écailles en 31-35 rangs sur le corps. Aucune marque en forme de croix sur la tête.

Longueur : 0 m. 750 dont 0 m. 080 pour la queue.

Habitat : Arabie, Socotora, Palestine.

f) Atheris.

Tête très distincte du cou, couverte d'écailles imbriquées; yeux larges à pupille verticale, ordinairement séparés des plaques labiales par de petites écailles. Narines latérales.

Corps légèrement comprimé; écailles carénées avec fossette apicale. Queue moyenne, *préhensible*; écailles sous-caudales en un seul rang.

1° A. *chlorechis*. — Pas d'écailles supraciliaires en forme de cornes. 9-11 écailles d'œil à œil; 25-36 rangs au milieu du corps, fortement carénées; 154-165 ventrales; 55-62 sous-caudales. Couleur verte avec petits points jaunes. Extrémité de la queue jaunâtre ou noirâtre.

Longueur : 0 m. 520 dont 0 m. 085 pour la queue.

Habitat : Afrique occidentale, de Liberia à l'Ogooué.

2° A. *squamiger*. — Pas d'écailles supraciliaires en forme de cornes. 7 à 8 écailles d'œil à œil; 15-25 rangs au milieu du corps fortement carénées; 155-175 ventrales; 51-65 sous-caudales. Couleur olive avec des bandes en croix plus ou moins régulières, étroites, jaunes ou avec des points verts; ventre olive pâle, marbré de noir ou de jaune.

Longueur : 0 m. 550 dont 0 m. 100 pour la queue.

Habitat : Afrique occidentale, du Cameroun à Angola.

3° A. *ceratophorus*. — Plusieurs écailles érectiles supraciliaires; 9-10 écailles d'œil à œil; 25 rangs au milieu du corps, fortement carénées. 142 ventrales; 55 sous-caudales. Couleur olive foncé avec points noirs en croix; ventre olive pâle.

Longueur : 0 m. 210 dont 0 m. 065 pour la queue.

Habitat : Afrique orientale.

g) Atractaspis.

(Fig. 42.)

Ce genre est caractérisé par d'énormes crochets venimeux; quelques rares dents sur les palatins; absence complète de dents sur les ptérygoïdes. Le maxillaire inférieur, édenté en avant, porte seulement deux ou trois petites dents au milieu de l'os. Tête petite, non distincte du cou, couverte de plaques symétriques. Narines entre deux plaques nasales; yeux petits, à pupille ronde; os postfrontal absent. Corps cylindrique; écailles lisses,

en 17-37 rangs; les ventrales arrondies; Queue courte; sous-caudales en 1 ou 2 rangs.

1° *A. hildebrandtii.* — Six supra-labiales; pas de plaque préoculaire; frontale plus courte que les pariétales; écailles du corps en 17 rangs. Ventrales 167-174. Couleur brun foncé uniforme.

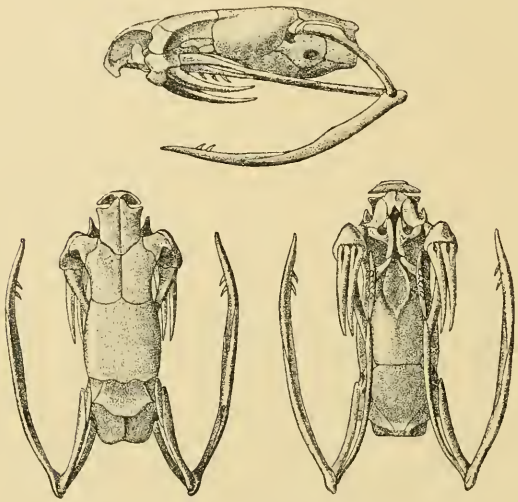


Fig. 42. — *Crâne d'*Atractaspis aterrima (Viperidæ *africain.*)
(D'après G.-A. Boulanger). Bristish Museum.

Longueur: 0 m. 450 dont 0 m. 055 pour la queue.

Habitat : Afrique orientale.

2° *A. congica.* — Cinq supra-labiales dont quatre plus larges; postoculaire en contact avec une large temporale; une préoculaire; frontale aussi longue ou légèrement plus courte que les pariétales. Écailles du corps en 19-21 rangs; 200-230 ventrales. Couleur brun noir uniforme.

Longueur: 0 m. 450 dont 0 m. 035 pour la queue.

Habitat : Congo, Angola.

3° *A. irregularis.* — Mêmes caractéristiques, mais écailles du corps en 25-27 rangs; 220-257 ventrales. Couleur uniforme noire ou brune.

Longueur: 0 m. 560 dont 0 m. 035 pour la queue.

Habitat : Afrique occidentale et centrale, de la Côte d'Or au Congo.

4° *A. corpulenta.* — Plaque postoculaire en contact avec une

large plaque temporale; seconde labiale inférieure très large, fusionnée avec les écailles du menton. Écailles en 23-27 rangs sur le corps; 173-195 ventrales; 23-27 sous-caudales. Couleur brun noirâtre uniforme. Queue quelquefois blanche.

Habitat : Afrique occidentale, de Liberia au Gabon.

5° *A. rostrata.* — Troisième labiale inférieure très large. Première labiale inférieure en contact avec sa voisine en arrière de la symphysiale. Écailles du corps en 19-23 rangs. Museau très proéminent, cunéiforme ; écailles ventrales 227-248. Couleur uniforme noir-brun.

Longueur : 0 m. 600 dont 0 m. 037 pour la queue.

Habitat : Afrique orientale et centrale.

6° *A. bibronii.* — Mêmes caractéristiques. Museau proéminent, subcunéiforme ; 221-260 écailles ventrales. Couleur noir-brun pourpré en dessus, jaune sale ou brun pâle sur le ventre.

Longueur : 0 m. 600 dont 0 m. 025 pour la queue.

Habitat : Est de la Colonie du Cap, Natal, Namaqualand, Angola.

7° *A. atervima.* — Mêmes caractéristiques. Museau arrondi ; 251-300 écailles ventrales. Couleur uniforme brun ou noir.

Longueur : 0 m. 650 dont 0 m. 030 pour la queue.

Habitat : Afrique occidentale et centrale.

8° *A. dahomeyensis.* — Mêmes caractéristiques. Plaque symphysiale soudée aux écailles du menton ; écailles du corps en 31 rangs ; 240 ventrales. Couleur noire en dessus, brune sur le ventre.

Longueur : 0 m. 490 dont 0 m. 032 pour la queue.

Habitat : Dahomey.

9° *A. micropholis.* — Plaques temporales petites 2 + 3 ou 4; quatrième ou cinquième infra-labiale plus large ; 210-245 ventrales ; 26-37 sous-caudales. Écailles du corps en 23-25 rangs. Plaque frontale légèrement plus longue que large, plus longue que les pariétales.

Couleur uniformément brun sombre.

Longueur : 0 m. 330 dont 0 m. 028 pour la queue.

Habitat : Cap Vert.

10° *A. leucomelas.* — Mêmes caractéristiques. Plaque frontale plus longue que large d'un ou deux cinquièmes, et aussi longue que les pariétales. Couleur noire avec une ligne vertébrale blanche, occupant un ou deux rangs d'écailles; ventrales et sous-caudales blanches; cou noir; tête blanche avec une tache noire couvrant les plaques nasales et les plaques du sommet de la tête.

Longueur : 0 m. 575 dont 0 m. 040 pour la queue.

Habitat : Somaliland.

11° *A. microlepidota.* — Mêmes caractéristiques. Écailles du corps en 29-37 rangs. Couleur noir brun uniforme.

Longueur : 0 m. 540 dont 0 m. 045 pour la queue.

Habitat : Afrique centrale et orientale.

D. — AUSTRALIE ET GRANDES ILES AVOISINANTES

Les îles de la Sonde et toute la Malaisie sont riches en reptiles venimeux. Ceux qu'on y trouve appartiennent pour la plupart aux espèces que nous avons déjà rencontrées dans l'Inde ou la Péninsule malaise. Nous ne reviendrons donc pas sur leur description.

Tous ceux qui habitent l'Australie font partie de la grande famille des Colubridæ et de la sous-famille des Elapinæ. Il n'y a pas de Viperidæ ; mais certains genres de Colubridæ venimeux sont tout à fait particuliers à ce continent.

Ces reptiles ont été surtout bien étudiés par *Gerard Krefft*, ancien directeur de l'Australian Museum de Sydney, à l'ouvrage duquel nous emprunterons une grande partie des notes suivantes et des figures qui les accompagnent [1].

1. Gérard Krefft, *The Snakes of Australia*, Sydney, 1869.

Les genres représentés en Australie sont :

a) *Ogmodon* ;
b) *Glyphodon* ;
c) *Pseudelaps* ;
d) *Diemenia* ;
e) *Pseudechis* ;
f) *Denisonia* ;
g) *Micropechis* ;
h) *Hoplocephalus* ;
i) *Tropidechis* ;
j) *Notechis* ;
k) *Rhinhoplocephalus* ;
l) *Brachyaspis* ;
m) *Acanthophis* ;
n) *Elapognatus* ;
o) *Rhynchelaps* ;
p) *Furina* ;

a) Ogmodon.

Ce genre est caractérisé par des os maxillaires prolongés au delà des palatins, et portant, outre les crochets venimeux, 6 à 7 dents à rainures. Les yeux sont très petits ; la tête non distincte du corps. Celui-ci est cylindrique et porte des écailles lisses en 17 rangs. Queue courte ; écailles sous-caudales en deux rangs.

O. vitianus. — Museau allongé, pointu ; 139-152 écailles ventrales ; 27-38 sous-caudales. Couleur brun foncé, plus claire sur les flancs ; ventre blanc ou plus ou moins tacheté de noir. Queue noire.

Longueur : 0 m. 560 dont 0 m. 045 pour la queue.

Habitat : Iles Fidji.

b) Glyphodon.

Mêmes caractéristiques générales; museau arrondi ; crochets à venin suivis, après un espace vide, de six petites dents à rainures ; dents antérieures du maxillaire inférieur très développées

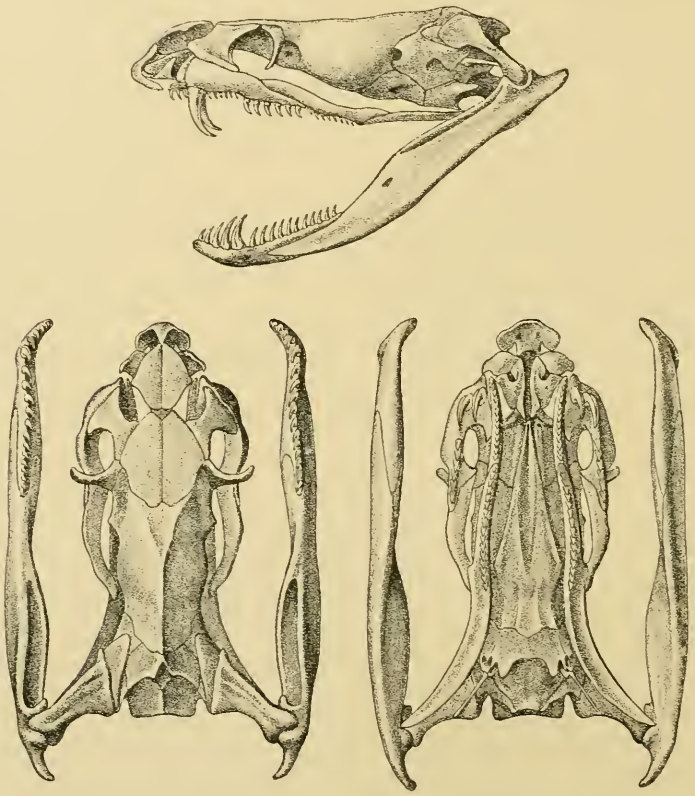


Fig. 45. — *Crâne de* Glyphodon tristis (Colubridæ *australien*). (D'après G.-A. Boulanger). Bristish Museum.

(fig. 45). Tête et yeux petits ; pupille ronde ou un peu elliptique verticalement ; narines percées entre deux plaques nasales. Corps cylindrique. Écailles lisses en 17 rangs. Queue courte ; sous-caudales en deux rangs.

G. tristis. — 165-179 ventrales; 38-52 sous-caudales. Couleur brun sombre ; occiput jaunâtre ou rouge brun pâle ; ventre jaune.

Longueur : 0 m. 900 dont 0 m. 125 pour la queue.

Habitat : Nord-Est de l'Australie et Sud-Est de la Nouvelle-Guinée.

c) Pseudelaps.

Maxillaires dépassant notablement les palatins avec une paire de larges crochets à venin et, après un intervalle vide, 8 à 12 petites dents à rainures. Les dents antérieures de la mâchoire inférieure sont volumineuses, presque comme des crochets. Tête à peine distincte du cou ; yeux petits, à pupille verticalement elliptique. Corps cylindrique. Écailles lisses en 15 à 17 rangs; queue moyenne ou courte ; écailles sous-caudales en deux rangs.

1° *P. muelleri.* — Écailles en 15 rangs. Plaque nasale séparée de la préoculaire. 2 + 2 temporales; 159-176 écailles ventrales; 21-35 sous-caudales. Couleur brune avec une ligne vertébrale claire ; bande claire de chaque côté de la tête passant à travers les yeux; ventre jaunâtre ou rouge corail, uniforme ou tacheté de noir.

Longueur : 0 m. 500 dont 0 m. 070 pour la queue.

Habitat : Moluques, Nouvelle-Guinée, Nouvelle-Bretagne.

2° *P. squamulosus.* — Écailles en 15 rangs. Plaque nasale séparée de la préoculaire. 1 + 2 temporales; 170-185 ventrales; 34-52 sous-caudales. Couleur brune avec une bande jaunâtre autour du museau et entre les yeux et la nuque; ventre blanchâtre tacheté de noir en points confluents formant des lignes de chaque côté.

Longueur : 0 m. 375 dont 0 m. 055 pour la queue.

Habitat : Nouvelle-Galles du Sud.

3° *P. kreftii* (fig. 44). — Nasale entière; 1 + 2 temporales; 26-38 sous-caudales; 146-156 ventrales. Couleur brun sombre avec une ligne longitudinale sur chaque écaille; bande transver-

sale jaunâtre sur l'occiput, reliée à une autre bande jaune qui entoure le museau. Ventre blanchâtre en avant, noir en arrière; sous-caudales blanches avec une bande longitudinale noire courant entre elles.

Longueur : 0 m. 255 dont 0 m. 055 pour la queue.

Habitat : Queensland.

4° *P. harriettæ* (fig. 45). — Nasale entière, 1 + 2 temporales; 26-38 sous-caudales; 176-195 ventrales. Couleur brun sombre avec une ligne longitudinale noire sur chaque écaille; longue tache jaune sur la nuque et bague jaune autour du museau, se reliant à la précédente; ventrales et sous-caudales brunes ou noires à liséré blanc.

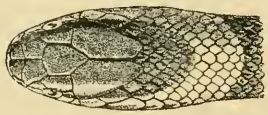


Fig. 44. — Pseudelaps kreftii.

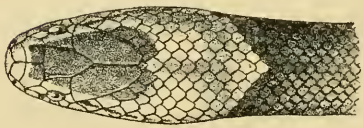


Fig. 45. — Pseudelaps harriettæ.

Fig. 46. — Pseudelaps diadema.

Longueur : 0 m. 415 dont 0 m. 045 pour la queue.

Habitat : Queensland.

5° *P. diadema* (fig. 46). — Plaque nasale largement séparée de la préoculaire; 2 + 2 temporales; 3e et 4e supralabiales empiétant sur l'œil; 164-205 ventrales. Couleur brun pâle ou rougeâtre avec un réticule brun sur chaque écaille et une bande transversale jaune sur l'occiput; ventre uniformément blanc.

Longueur : 0 m. 600 dont 0 m. 080 pour la queue.

Habitat : Nord, Est et Ouest de l'Australie.

6° *P. warro*. — Mêmes caractéristiques. 145 ventrales. Couleur brune; large collier noir en forme de lunette sur le cou; tête noire en dessus, mais plus pâle que le collier.

Habitat : Port Curtis (Queensland).

7° *P. sutherlandii.* — Mêmes caractéristiques. Écailles du corps en 17 rangs. Couleur rouge brun sur le dos, jaune sur le ventre; large collier en forme de lunette sur le cou, à liséré clair. Bandes transversales pâles sur la tête, le corps et la queue.

Habitat : Norman river, Queensland.

d) Diemenia.

Os maxillaires dépassant notablement les palatins, avec une paire de larges crochets à venin suivis, après un espace vide, de 7 à 15 petites dents à rainures. Dents antérieures du maxillaire inférieur très allongées, ressemblant à des crochets venimeux. Tête à peine distincte du corps; yeux plutôt grands, à pupille ronde; plaque nasale entière ou divisée; frontale allongée. Corps cylindrique, écailles lisses en 15 à 19 rangs (davantage sur le cou). Queue moyenne; sous-caudales presque toujours en deux rangs.

Coloration très variable, jaune orange, olive, rouge brun ou brun pâle.

Longueur moyenne : 1 mètre à 1 m. 70.

Fig. 47. — Diemenia psammophis.

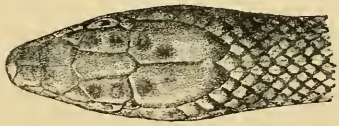


Fig. 48. — Diemenia olivacea (*Australie septentrionale et Nouvelle-Guinée*). (D'après Krefft).

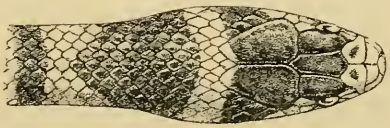


Fig. 49. — Diemenia textilis.

Habitat : Sud-Est de la Nouvelle-Guinée et Australie.

Il existe sept espèces de *Diemenia*, divisées en deux groupes :

1° Écailles du corps en 15 rangs :

D. psammophis (fig. 47), plaques internasales ayant au moins la moitié de la longueur des préfrontales.

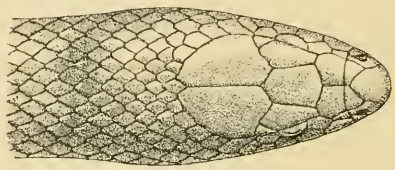


Fig. 50. — Diemenia nuchalis.

D. torquata, internasales ayant plus de la moitié de la longueur des préfrontales.

D. olivacea (fig. 48), internasales égales à la moitié de la longueur des préfrontales, museau large.

2° Écailles en 17 ou 19 rangs :

D. modesta, 154-165 ventrales.

D. textilis (*Brown Snake*), 190-232 ventrales (fig. 49).

D. nuchalis, 184-224 ventrales (fig. 50).

e) Pseudechis.

Os maxillaires dépassant notablement les palatins, avec une paire de larges crochets à venin suivis de 2 à 5 solides petites dents; dents antérieures des maxillaires inférieurs longues. Tête distincte du cou; yeux plutôt petits, à pupille ronde. Narines entre deux plaques nasales. Corps cylindrique; écailles lisses en 17 à 23 rangs (davantage sur le cou). Queue moyenne; sous-caudales en partie en deux rangs, en partie à un seul.

Longueur : de 1 m. 50 à 2 mètres, quelquefois davantage.

Habitat : Australie et Nouvelle-Guinée.

On en compte 8 espèces :

1° *P. porphyriacus* (*Black Snake*) (fig. 51). — Plaque frontale plus longue que large; 180-200 ventrales; 50-60 sous-caudales. Couleur noire sur le dos, avec un rang antérieur d'écailles rouges; ventrales rouges à liséré noir.

2° *P. cupreus*. — 199-210 ventrales; 57-72 sous-caudales. Cou-

leur cuivrée en dessus, brune ou orange en dessous, toutes les plaques et écailles à liséré brun.

3° *P. australis.* — 199-220 ventrales; 57-70 sous-caudales; plaque frontale une fois et demie à deux fois plus longue que large. Couleur brun pâle sur le dos, jaunâtre sur le ventre.

4° *P. darwiniensis.* — Frontale aussi longue que large; 212 ventrales; 54-64 sous-caudales. Couleur rouge brun, tête brun pâle; ventre jaune blanc.

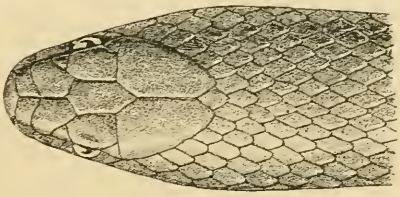


Fig. 51. — Pseudechis porphyriacus.

5° *P. papuanus.* — Écailles en 19 à 21 rangs; 221-224 ventrales; 49-55 sous-caudales. Couleur noir uniforme, menton blanc.

6° *P. scutellatus.* — Plaques sous-caudales en rang double; écailles du corps en 23 rangs; 250-257 ventrales; 61-78 sous-caudales. Couleur brun foncé; museau et joues brun pâle ou jaunâtre; ventre jaune.

7° *P. microlepidotus.* — 50 à 56 écailles en travers du cou; 23 au milieu du corps; 252-257 ventrales; 61-66 sous-caudales. Couleur brun foncé sur le dos, jaune gris sur le ventre; tête noirâtre.

8° *P. ferox.* — Museau largement arrondi. Écailles du corps en 23 rangs; 255 ventrales; 60 paires de sous-caudales. Couleur noire en dessus, jaunâtre en dessous.

f) Denisonia.

Os maxillaires prolongés au delà des palatins, avec une paire de larges crochets venimeux suivis de 3 à 5 petites dents; dents antérieures du maxillaire inférieur très développées. Tête assez distincte du corps; yeux petits, à pupille ronde ou elliptique verticalement; plaque nasale entière ou divisée. Corps cylindrique;

écailles lisses en 15 à 19 rangs; queue moyenne ou courte; sous-caudales en un seul rang, sauf chez une espèce.

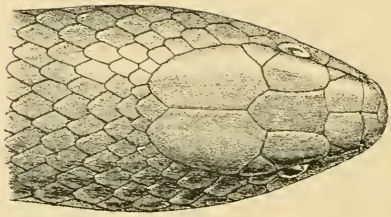


Fig. 52. — Denisonia superba.

D'après le catalogue du *British museum*, on compte 21 espèces de *Denisonia*. En voici les principales caractéristiques :

1° *D. superba* (fig. 52). — Écailles en 15 à 17 rangs; plaque nasale en contact avec les préoculaires. Écailles ventrales 145-160; sous-caudales 58-57. Couleur brun ou saumon; ventre jaunâtre ou gris olive.

Longueur : 1 m. 010 dont 0 m. 160 pour la queue.

Habitat : Nouvelle-Galles du Sud, Australie méridionale, Tasmanie.

2° *D. coronata*. — Écailles en 15 rangs; 158 à 151 ventrales; 38-51 sous-caudales. Couleur olive avec une bande noire de chaque côté de la tête; ventre jaunâtre ou olive pâle.

Longueur : 0 m. 480 dont 0 m. 095 pour la queue.

Habitat : Australie occidentale et Nouvelle-Galles du Sud.

3° *D. coronoïdes* (fig. 53). — Écailles en 15 rangs; 156-151 ventrales; 42-57 sous-caudales. Couleur brun, lèvres jaunes; ventre saumon ou gris olive sombre. Extrémité de la queue rouge saumon.

Fig. 53.
Denisonia coronoïdes.

Longueur : 0 m. 440 dont 0 m. 080 pour la queue.

Habitat : Australie du Sud et Tasmanie.

4° *D. muelleri*. — Écailles en 17 rangs; 118 ventrales; 58 sous-caudales. Couleur gris brun; lèvre et menton jaunes; ventre gris.

Longueur : 0 m. 292 dont 0 m. 052 pour la queue.

Habitat : Queensland.

5° *D. frenata*. — Écailles en 19 rangs; 167 ventrales; 55 sous-

caudales. Couleur brun olive; lèvre supérieure jaune; ventre blanc.

Longueur : 0 m. 590 dont 0 m. 054 pour la queue.

Habitat : Lac Elphinstone, Queensland.

6° *D. ramsayi* (fig. 54). — Écailles en 15 rangs; 164 ventrales; 51 sous-caudales. Couleur vert olive, ventre jaune, sous-caudales noires.

Longueur : 0 m. 265 dont 0 m. 050 pour la queue.

Habitat : Nouvelle-Galles du Sud.

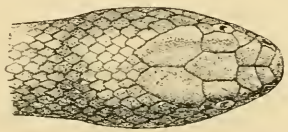


Fig. 54. — Denisonia ramsayi.

7° *D. signata* (fig. 55). — Écailles en 17 rangs; 155-170 ventrales; 41-56 sous-caudales. Couleur brun verdâtre, tête brune; ventre gris ou blanc.

Longueur : 0 m. 640 dont 0 m. 120 pour la queue.

Fig. 55. — Denisonia signata.

Habitat : Queensland, Nouvelle-Galles du Sud.

8° *D. doemelii*. — Écailles en 17 rangs; 147-168 ventrales; 35-45 sous-caudales. Couleur olive, tête plus foncée, ventre jaune sale.

Longueur : 0 m. 380 dont 0 m. 060 pour la queue.

Habitat : Queensland.

9° *D. suta*. — Écailles en 19 rangs; 157-164 ventrales; 25-30 sous-caudales. Couleur olive pâle, tête brun foncé, nuque noire, lèvre inférieure et ventre jaunes.

Longueur : 0 m. 200 dont 0 m. 025 pour la queue.

Habitat : Australie méridionale.

10° *D. frontalis*. — Écailles en 19 rangs; 154 ventrales; 50 sous-caudales. Couleur brun clair, ligne vertébrale noire; ventre blanc perle avec une bande médiane bronzée.

Longueur : 0 m. 400 dont 0 m. 050 pour la queue.

Habitat : Nouvelle-Galles du Sud.

11° *D. flagellum*. — Écailles en 17 rangs; 132-138 ventrales;

25-27 sous-caudales. Couleur brun pâle; vertex, occiput et cou noirs; ventre blanc.

Longueur : 0 m. 580 dont 0 m. 040 pour la queue.

Habitat : Victoria.

12° *D. maculata* (fig. 56). — Écailles en 17 rangs; 121-136 ventrales; 20-30 sous-caudales. Couleur gris brun ou brun; large tache vert olive foncée ou brune sur la tête, avec deux ou trois taches inégales gris clair. Ventre blanc.

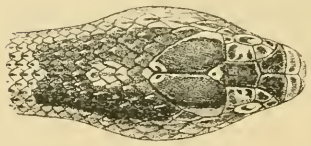


Fig. 56. — Denisonia maculata.

Longueur : 0 m. 400 dont 0 m. 055 pour la queue.

Habitat : Queensland.

13° *D. punctata*. — Écailles en 15 rangs; 160 ventrales; 25 sous-caudales. Couleur brun pâle; tête et nuque orange; lèvre inférieure et ventre jaunes.

Fig. 57. — Denisonia gouldii.

Longueur : 0 m. 550 dont 0 m. 036 pour la queue.

Habitat : Nord-Ouest de l'Australie.

14° *D. gouldii* (fig. 57). — Écailles en 15 rangs; 140-170 ventrales; 22-23 sous-caudales. Couleur jaune brun; cou blanc; tête couverte d'une large tache bleu verdâtre allant du nez au cou. Lèvre inférieure et ventre jaunes.

Longueur : 0 m. 455 dont 0 m. 050 pour la queue.

Habitat : Ouest et Sud de l'Australie.

15° *D. nigrescens*. — Écailles en 15 rangs; 170-200 ventrales; 50-46 sous-caudales. Couleur olive foncé; tête noire; ventre jaune.

Longueur : 0 m. 545 dont 0 m. 075 pour la queue.

Habitat : Nouvelle-Galles du Sud et Queensland.

16° *D. nigrostriata*. — Écailles en 21 rangs; 180-184 ventrales; 50-64 sous-caudales. Couleur jaune strié de noir; tête brun sombre; lèvre supérieure et ventre jaunes.

Longueur : 0 m. 580 dont 0 m. 052 pour la queue.

Habitat : Queensland.

17° *D. carpentariæ.* — Écailles en 15 rangs; 166-185 ventrales; 51-45 sous-caudales. Couleur brun; lèvre supérieure et ventre jaune blanc.

Longueur : 0 m. 285 dont 0 m. 047 pour la queue.

Habitat : Nord du Queensland.

18° *D. pallidiceps.* — Écailles en 15 rangs; 170-178 ventrales; 57-58 sous-caudales. Couleur olive brun foncé; tête ordinairement plus pâle; ventre jaune.

Longueur : 0 m. 590 dont 0 m. 080 pour la queue.

Habitat : Nord de l'Australie.

19° *D. melanura.* — Écailles en 15-17 rangs; 165-171 ventrales; 58-48 sous-caudales. Couleur brun sombre; tête et flancs rouges. Queue noire; ventre jaune.

Longueur : 1 mètre dont 0 m. 140 pour la queue.

Habitat : Iles Salomon.

20° *D. par.* — Écailles en 16 rangs. 164-166 ventrales; 40-49 sous-caudales. Couleur rouge brun en larges bandes sur le corps avec des intervalles blancs. Tête brune; ventre blanc; queue à anneaux rouges.

Longueur : 0 m. 750 dont 0 m. 110 pour la queue.

Habitat : Iles Salomon, Détroit de Bougainville et îles voisines.

21° *D. woodfordii.* — Écailles en 17 rangs; 166-177 ventrales; 41-45 paires sous-caudales. Couleur brun clair à réseau; tête brun sombre; ventre blanc.

Longueur : 0 m. 670 dont 0 m. 100 pour la queue.

Habitat : Nouvelle-Géorgie. Iles Salomon.

g) Micropechis.

Os maxillaires plus longs que les palatins, avec une paire de larges crochets à venin suivis de trois petites dents solides; dents

antérieures du maxillaire inférieur plus longues. Tête distincte du cou; yeux très petits, à pupille ronde; narines entre deux plaques nasales. Corps cylindrique; écailles lisses en 15-17 rangs. Queue courte; sous-caudales en deux rangs.

1° *M. ikaheka.* — Écailles en 15 rangs; 180-225 ventrales; 39-55 sous-caudales. Couleur jaune et noir en barres transversales irrégulières; tête et queue noires en dessus, ventre jaune.

Longueur : 1 m. 550 dont 0 m. 180 pour la queue.

Habitat : Nouvelle-Guinée.

2° *M. elapoïdes.* — Écailles en 17 rangs; 208 ventrales; 55 sous-caudales. Couleur crème avec 22 bandes noires plus larges que les espaces blancs qui les séparent; museau et alentour des yeux noirs.

Longueur : 0 m. 750 dont 0 m. 075 pour la queue.

Habitat : Iles Floride, groupe des îles Salomon.

h) Hoplocephalus.

Mêmes caractéristiques que les *Micropechis*; écailles en 21 rangs, les ventrales anguleuses et noueuses latéralement. Queue moyenne; sous-caudales en un rang simple.

1° *H. bungaroïdes* ou *variegatus* (*Broad-headed snake*). — 204-221 ventrales; 40-56 sous-caudales. Couleur noire sur le dos, avec des taches jaunes formant des bandes irrégulières transversales sur le corps. Lèvre supérieure jaune. Ventre blanc jaunâtre, plus jaune sur les côtés.

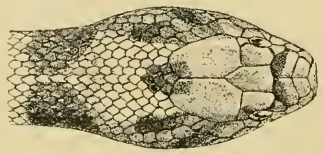


Fig. 58.
Hoplocephalus bitorquatus.

Longueur totale : 1 m. 620 dont 0 m. 210 pour la queue.

Habitat : Nouvelle-Galles du Sud.

2° *H. bitorquatus* (fig. 58). — Écailles ventrales très anguleuses, 191-227; sous-caudales 44-59. Couleur vert olive; tête olive pâle avec une tache occipitale jaune brillant

et deux grosses taches noires enserrant la nuque. Deux autres petites taches étalées en avant et entre les yeux; trois taches noires transversales sur le vertex. Ventre gris olive ou brun.

Longueur : 0 m. 510 dont 0 m. 095 pour la queue.

Habitat : Queensland ; Nouvelle-Galles du Sud.

5° *H. stephensii.* — 259 ventrales; 60 sous-caudales. Barres transversales alternatives noires et blanches; les noires ont deux fois la largeur des blanches; tête foncée, tachetée de jaune, avec un W jaune sur le cou.

Longueur : 0 m. 760.

Habitat : Port Macquarie ; Nouvelle-Galles du Sud.

i) Tropidechis.

Mêmes caractéristiques générales; plaque nasale entière; écailles du corps fortement carénées, en 25 rangs. Queue moyenne; sous-caudales en un seul rang.

T. carinatus. — Couleur olive foncé avec des bandes transversales plus foncées : ventre jaune plus ou moins teinté de vert olive.

Longueur : 0 m. 750 dont 0 m. 120 pour la queue.

Habitat : Nouvelle-Galles du Sud; Queensland.

j) Notechis.

Mêmes caractéristiques générales ; pupille ronde ; plaque nasale entière. Corps cylindrique ; écailles lisses, disposées obliquement, en 15 à 19 rangs; les écailles latérales sont plus courtes que les dorsales; queue moyenne ; sous-caudales en un seul rang.

Fig. 59. — Notechis scutatus (*ou* Hoplocephalus curtus).

N. scutatus ou *Hoplocephalus curtus* (*Tiger snake*) (fig. 59). — Couleur olive foncée; ventre

jaune ou olive; les écailles ont souvent un liséré sombre.
Longueur : 1 m. 280 dont 0 m. 170 pour la queue.
Habitat : Australie et Tasmanie.

k) Rhinhoplocephalus.

Même dentition que chez Hoplocephalus. Tête peu distincte du cou ; yeux petits, à pupille ronde ; pas de plaques internasales ; corps cylindrique, rigide; écailles lisses, en 15 rangs. Queue courte ; sous-caudales en un seul rang.

R. bicolor. — Couleur gris olive sur le dos, jaune blanc sur le ventre. Langue blanche.

Longueur : 0 m. 595 dont 0 m. 055 pour la queue
Habitat : Australie.

l) Brachyaspis.

Mêmes caractéristiques, mais tête distincte du cou ; yeux petits, à pupille elliptique verticale ; narines entre deux plaques nasales. Corps vigoureux, cylindrique. Écailles lisses, légèrement obliques, en 19 rangs. Queue courte ; sous-caudales en un seul rang.

B. curta. — Couleur brun olive uniforme, ventre jaunâtre.

Longueur : 0 m. 490 dont 0 m. 070 pour la queue.
Habitat : Australie occidentale.

m) Acanthophis (*Death adder, cracheur de mort*)

(Fig. 60 et 61.)

Os maxillaires étendus au delà des palatins, portant une paire de vigoureux crochets à venin suivis de deux ou trois petites dents. Les dents antérieures du maxillaire inférieur sont plus allongées, en forme de crochets. Tête distincte du cou ; yeux petits, à pupille elliptique verticale ; narines ouvertes à la partie

supérieure d'une plaque nasale unique. Corps vigoureux, cylindrique. Écailles plus ou moins carénées en 21-25 rangs; queue courte, comprimée à son extrémité et terminée par une sorte de

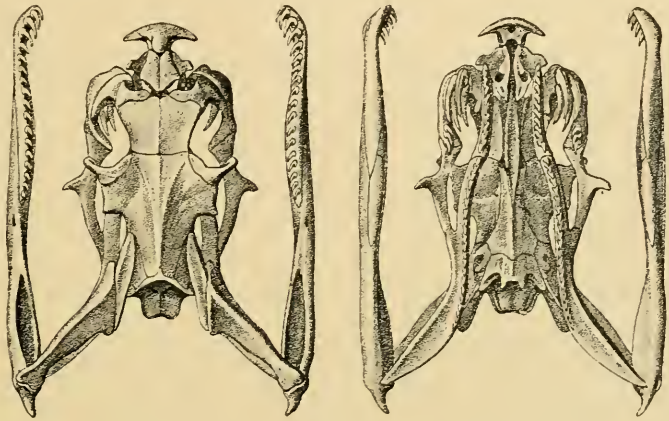


Fig. 60. — *Crâne d'*Acanthophis antarcticus.
(D'après G.-A. Boulenger, British Museum.)

longue épine recourbée en haut; sous-caudales antérieures à un seul rang, postérieures à deux rangs.

A. antarcticus (fig. 61). — Plaques supraoculaires dressées et anguleuses, affectant la forme de petites cornes; écailles du sommet de la tête rugueuses et striées. 115-130 ventrales; 41-51 sous-caudales (celles des rangs 5 à 27 sont divisées). Couleur jaune brun rougeâtre, avec des bandes transversales sombres plus ou moins apparentes; mouchetures noires ou petites barres sombres sur les lèvres; ventre jaune blanc. Extrémité de la queue jaune et noire, couverte d'écailles épineuses.

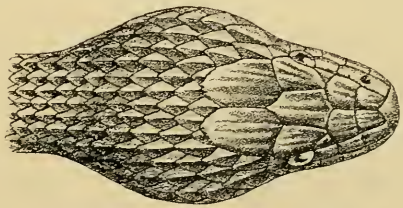


Fig 61. — Acanthophis antarcticus (*Death-adder*).

Longueur : 0 m. 850 dont 0 m. 150 pour la queue.

Habitat : Moluques, Nouvelle-Guinée, Australie.

n) Elapognathus.

Os maxillaire dépassant les palatins, avec une paire de crochets à venin moyennement développés. Pas d'autres dents sur le maxillaire supérieur. Les dents du maxillaire inférieur sont de longueur égale. Yeux moyens, à pupille ronde; plaque nasale unique. Corps cylindrique; écailles lisses, en 15 rangs. Queue moyenne; sous-caudales en un seul rang.

E. minor. — Couleur olive foncé avec une tache occipitale noire chez les jeunes; ventre jaune ou gris vert.

Longueur : 0 m. 460 dont 0 m. 095 pour la queue.

Habitat : Sud-ouest de l'Australie.

o) Rhynchelaps.

Maxillaires dépassant les palatins, avec une paire de crochets à venin de dimensions moyennes et deux petites dents près de l'extrémité postérieure de l'os; dents antérieures du maxillaire inférieur plus longues. Tête petite, non distincte du cou. Yeux petits, à pupille elliptique verticale; narines dans une plaque nasale unique. Corps court, cylindrique. Écailles lisses en 15-17 rangs. Queue très courte; sous-caudales en 2 rangs.

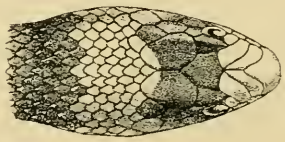


Fig. 62.
Rhynchelaps australis.

1° *R. bertholdi.* — Écailles en 15 rangs; 112-126 ventrales. Couleur jaune avec 19 à 40 anneaux noirs ordinairement plus étroits que les espaces qui les séparent; tête plus brune avec une large tache noire sur la nuque et une autre sur le vertex et les tempes.

2° *R. australis* (fig. 62). — Écailles en 17 rangs; 152-165 ven-

trales; 18-20 sous-caudales. Couleur rouge sur le corps avec des barres transversales mal définies, formées d'écailles jaunes bordées de noir. Tache noire sur la tête, couvrant le vertex, les tempes et entourant les yeux; une autre large tache sur la nuque. Museau et occiput jaunes; ventre blanc.

Longueur : 0 m. 290.

Habitat : Queensland.

3° *R. semifasciatus.* — Écailles en 17 rangs. 145-170 ventrales; 17-25 sous-caudales. Couleur jaune avec bandes transversales brunes. Larges taches brunes sur la tête et sur la nuque : ventre blanc.

Longueur : 0 m. 500.

Habitat : Australie occidentale.

4° *R. fasciolatus.* — Écailles en 17 rangs; 145-161 ventrales; 22-27 sous-caudales. Couleur rouge avec nombreuses bandes transversales brun noir; larges taches brun noir sur la tête et sur la nuque; ventre blanc.

Habitat : Australie occidentale.

Longueur : 0 m. 335.

p) Furina.

(Fig. 63 et 64.)

Os maxillaires dépassant les palatins et portant une paire de crochets venineux de taille moyenne et une ou deux petites dents près de leur extrémité postérieure. Dents du maxillaire inférieur à peu près égales. Tête petite, non distincte du cou. Yeux très petits, à pupille ronde; narines dans une plaque nasale simple. Corps cylindrique; écailles lisses en 15 rangs. Queue très courte, obtuse; sous-caudales en deux rangs.

1° *F. calonota.* — 5 plaques supra-labiales; 181-200 ventrales; 29-30 sous-caudales. Couleur jaune avec une raie vertébrale noire;

barre noire à travers l'extrémité du museau. Large tache noire couvrant le vertex et les pariétales; ventre blanc.

Longueur : 0 m. 215.

Habitat : Australie occidentale.

2° *F. bimaculata.* — Écailles en 15 rangs; 181-200 ventrales; 21-25 sous-caudales. Couleur jaune avec larges taches noires sur le nez, sur le milieu de la tête et sur l'occiput; ventre blanc.

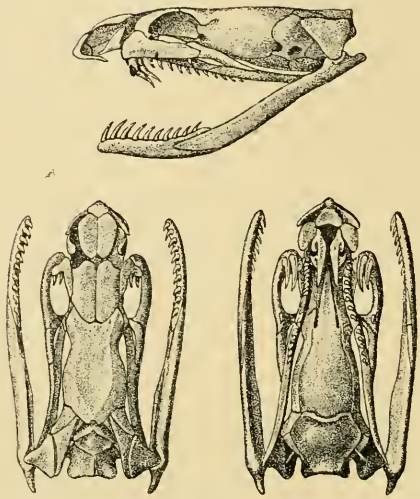


Fig. 63. — Furina occipitalis.
(D'après G.-A. Boulenger. British Museum).

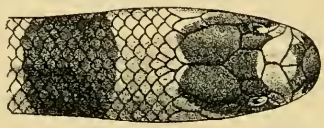


Fig. 64. — Furina occipitalis.

Longueur : 0 m. 550.

Habitat : Australie occidentale.

3° *F. occipitalis* (fig. 64). — Écailles en 15 rangs; 180-254 ventrales; 14-25 sous-caudales. Anneaux noirs et blancs sur tout le corps, plus étroits sur le ventre; tête noire avec une large bande blanche sur l'occiput et une autre plus étroite, irrégulière, sur le museau; nez noir.

Longueur : 0 m. 590

Habitat : Australie.

Il n'existe aucun reptile venimeux en Nouvelle-Zélande. En Nouvelle-Calédonie on n'en connaît aucun de *terrestre*, mais les *Hydrophiidæ* abondent sur ses côtes, comme sur celles de la plupart des îles du Pacifique.

En Australie, surtout dans les Nouvelles Galles du Sud, et dans les régions plus septentrionales, les accidents mortels causés par les serpents venimeux ne sont pas rares. Les espèces les plus dangereuses sont : *Acanthophis antarcticus* (Death adder), *Diemenia textilis* (Brown-snake), *Pseudechis porphyriacus* (Black snake) et *Notechis scutatus* ou *Hoplocephalus curtus* (Tiger snake).

Aussi les autorités sanitaires de ce pays ont-elles pris la sage précaution de répandre très largement dans le public des affiches en couleur figurant ces quatre espèces, avec la description des détails anatomiques essentiels qui permettent de les reconnaître. Des affiches semblables sont exposées dans toutes les écoles et on distribue généreusement des instructions, imprimées sur toiles de mouchoirs, pour apprendre la manière de soigner efficacement les morsures venimeuses.

Dans le Queensland, d'après les renseignements qui m'ont été fournis par M. *C. W. Deris*, directeur du Museum de *Brisbane*, le nombre des morts consécutives aux morsures de serpents venimeux n'a été que de 27 en 10 années.

E. — *AMÉRIQUE*

Il n'existe sur le continent américain qu'un très petit nombre de reptiles venimeux appartenant à la famille des Colubridæ. Seul le genre *Elaps* y est représenté par vingt-sept espèces disséminées au Mexique, dans l'Amérique centrale, en Bolivie, dans l'Équateur, au Pérou, en Colombie et au Brésil.

En revanche, les Viperidæ y sont extrêmement nombreux et tous font partie de la sous-famille des Crotalinæ; il n'y a pas de viperinæ.

I. — Colubridæ.

a) Genre Elaps

(Fig. 65.)

Les caractéristiques des *Elaps* sont : Os maxillaires très courts, dépassant les palatins et portant une paire de volumineux cro-

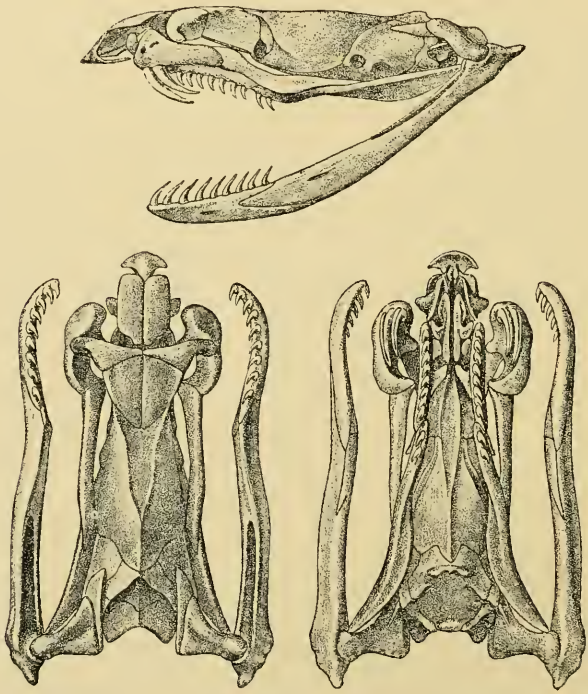


Fig. 65. — *Crâne* d'Elaps maregravii.
(D'après G.-A. Boulenger, British Museum).

chets à venin; dents ptérygoïdes peu nombreuses ou absentes; dents des maxillaires inférieurs toutes d'égale longueur. Pas d'os postfrontaux; les préfrontaux sont soudés ou étroitement unis sur la ligne médiane. Tête petite, non distincte du cou; yeux petits

à pupille verticale elliptique ou subelliptique; narines entre deux plaques nasales. Corps cylindrique; écailles lisses, en 15 rangs. Queue courte; écailles sous-caudales en deux rangs ou partie en un seul, partie en deux rangs.

1° *E. surinamensis.* — Sept supra-labiales dont 4 empiètent sur l'œil; plaque frontale très étroite; 167-182 ventrales. Couleur rouge avec des anneaux noirs disposés par trois (celui du milieu plus large) séparés par des espaces jaunes étroits; 7 ou 8 séries d'anneaux sur le corps. Les écailles rouges sont lisérées de noir. Tête rouge en dessus avec une bande transversale noire couvrant les plaques pariétales.

Longueur : 0 m. 740. Peut atteindre 1 m. 900.

Habitat : Venezuela, Guyanes, Nord du Brésil, N.-E. du Pérou.

2° *E. heterochilus.* — Six supra-labiales; la seconde et la troisième empiètent sur l'œil; museau étroit. 167-182 ventrales. Couleur rouge à anneaux noirs, comme *E. marcgravii.*

Longueur : 0 m. 555.

Habitat : Brésil.

3° *E. euryxanthus* (*Sonoran coral snake*). — Sept supra-labiales; la 3e et la 4e empiètent sur l'œil; internasales aussi longues que les préfrontales; 215-241 ventrales; 21-29 sous-caudales.

Couleur rouge avec 11 anneaux noirs à liséré jaune; tête noire.

Longueur : 0 m. 400.

Habitat : Arizona et Colorado; N.-Ouest du Mexique. Se trouve dans l'Arizona jusqu'à 1800 mètres d'altitude.

4° *E. gravenhorstii.* — Première labiale en contact avec ses voisines; nasale postérieure n'atteignant pas la préoculaire; 191 ventrales; 25 sous-caudales.

Couleur : sept séries d'anneaux noirs par séries de trois, le moyen plus large; tête noire avec une bande transversale jaune en arrière des yeux.

Longueur : 0 m. 550

Habitat : Brésil.

5° *E. langsdorfii.* — Ventrales 189-227; sous-caudales 37-54; 1 + 1 temporales. Couleur brun foncé avec 65 séries transversales de taches crème, chacune occupant une écaille; ventre jaune avec une bande transversale rouge.

Longueur : 0 m. 500.

Habitat : Amazone supérieure.

6° *E. buckleyi.* — 202-211 ventrales; 39-45 sous-caudales; 1 + 2 temporales.

Couleur orange avec 48-60 anneaux noirs tachetés de jaune. Tête noire, tempes jaunes.

Longueur : 0 m. 505.

Habitat : Nord du Brésil, Est de l'Équateur.

7° *E. anomalus.* — 227 ventrales; 29 sous-caudales; 1 + 1 temporales.

Couleur : 55 anneaux noirs séparés par des bandes étroites jaunes; ventre jaune rougeâtre; moitié antérieure de la tête noire, moitié postérieure jaune. Queue jaune ou rouge avec quatre anneaux noirs.

Longueur : 0 m. 280.

Habitat : Colombie.

8° *E. heterozonus.* — Écailles en 15 rangs. 210-219 ventrales; 16-25 sous-caudales; 1 + 1 temporales.

Couleur rouge ou brun avec 17 à 25 anneaux noirs plus étroits que les espaces intermédiaires; bande noire sur la tête en travers des yeux.

Longueur : 0 m. 900.

Habitat : Est de l'Équateur; Est du Pérou; Bolivie.

9° *E. elegans.* — 189-221 ventrales; 29-47 sous-caudales; 1 + 1 temporales; écailles en 15 rangs.

Couleur : anneaux noirs en séries de trois séparées par des espaces jaunes; 12 à 17 séries; tête noire tachée de jaune.

Longueur : 0 m. 750.

Habitat : Mexique et Guatemala.

10° *E. annellatus.* — 200-211 ventrales; 30-45 sous-caudales. 1 + 1 temporales. Écailles en 15 rangs.

Couleur noire avec 41-49 anneaux blancs sur le corps, dont 4 à 7 sur la queue; anneau blanc sur la tête.

Longueur : 0 m. 490.

Habitat : Pérou oriental.

11° *E. decoratus.* — Écailles en 15 rangs; 196-215 ventrales; 29-37 sous-caudales.

Couleur : 15 à 16 séries de trois anneaux noirs sur rouge; tête jaune avec bande noire traversant les yeux.

Longueur : 0 m. 625.

Habitat : Brésil.

12° *E. dumerilii.* — 197-204 ventrales; 30-35 sous-caudales; écailles en 15 rangs.

Couleur : 8 à 9 séries de trois anneaux noirs sur rouge et jaune; tête noire avec une bande jaune sur l'occiput.

Longueur : 0 m. 410.

Habitat : Colombie.

13° *E. corallinus* (*serpent corail*). — 179-231 ventrales; 30-47 sous-caudales; 1 + 1 temporales; écailles en 15 rangs.

Couleur : Anneaux noirs séparés par des espaces rouges à liséré jaune; tête noire bleuâtre; tempes jaunes; ligne bleue de l'arrière de l'œil à la mâchoire inférieure. Queue blanche.

Longueur : 0 m. 790.

Habitat : Amérique du Sud tropicale; Petites Antilles (St-Thomas, St-Vincent, Martinique).

14° *E. hemprichii.* — 168-181 ventrales; 22-29 sous-caudales; 1 + 1 temporales; écailles en 15 rangs.

Couleur : noir avec anneaux rouges et jaunes, un anneau large entre deux étroits; occiput, lèvre supérieure et tempes jaunes.

Longueur : 0 m. 720.

Habitat : Guyanes, Colombie, Pérou

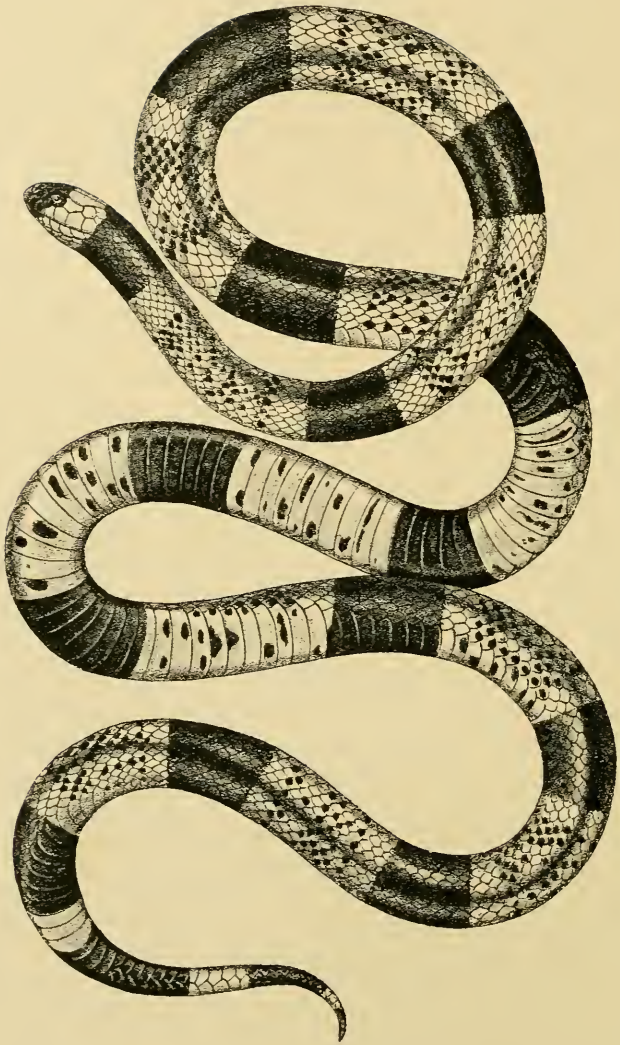


Fig. 66. — Elaps fulvius. (*Harlequin-snake. Serpent corail*)
(D'après L. Stejneger.)

15° *E. tschudii.* — Ventrales 207-221 ; sous-caudales 21-28. Écailles en 15 rangs.

Couleur : anneaux noirs avec des espaces plus larges, en séries; interespaces rouges et jaunes; museau noir.

Longueur : 0 m. 450.

Habitat : Pérou.

16° *E. dissoleucus.* — 200 ventrales; 19 sous-caudales; mêmes colorations.

Longueur : 1 m. 070.

Habitat : Venezuela.

17° *E. fulvius.* (*Harlequin-snake*) (fig. 66). — 180-257 ventrales; 50-59 sous-caudales; écailles en 15 rangs.

Couleur : anneaux noirs, rouges et jaunes; queue à anneaux noirs et jaunes; nez noir.

Longueur : 0 m. 990.

Habitat : Est de l'Amérique du Nord, bords de l'Ohio et du Missouri jusqu'au Rio Grande, Mexique, Amérique centrale.

18° *E. psyches.* — 188-214 ventrales; 32-47 sous-caudales; couleur : anneaux alternants noirs et bruns avec 48 à 52 étroits anneaux jaunes; tête noire tachée de jaune.

Longueur : 0 m. 495.

Habitat : Guyanes.

19° *E. spixii.* — 201-219 ventrales; 22-29 sous-caudales. Couleur rouge avec 20 à 38 anneaux noirs en séries de trois. Collier occipital noir suivi d'un large espace rouge.

Longueur : 1 m. 400.

Habitat : Venezuela, Nord du Brésil.

20° *E. frontalis.* — 197-230 ventrales; 15 à 26 sous-caudales. Queue finissant brusquement et obtuse.

Couleur : Anneaux noirs en séries, sur espaces rouges et jaunes; tête noire tachée de jaune et rouge.

Longueur : 1 m. 550.

Habitat : Brésil méridional, Uruguay, Paraguay, Argentine.

21° *E. marcgravii.* — 210-240 ventrales; 25-42 sous-caudales. Écailles en 15 rangs.

Couleur : anneaux noirs en 6 à 10 séries, celui du milieu plus large ; museau jaune, nez noir ; occiput noir.

Longueur : 1 m. 120.

Habitat : Amérique du Sud tropicale.

22° *E. lemniscatus.* — 241-262 ventrales ; 50-59 sous-caudales ; 11 à 14 séries d'anneaux noirs sur rouge et jaune. Tête jaune, nez noir, bande noire, sur le milieu de la tête, traversant les yeux.

Longueur : 1 mètre.

Habitat : Guyanes, Brésil.

23° *E. filiformis.* — 290-308 ventrales ; 55-45 sous-caudales ; couleur : anneaux en séries noirs, rouges et jaunes ; tête jaune ; extrémité du museau noire ; bande noire croisant les yeux.

Longueur : 0 m. 575.

Habitat : Amazone, Colombie.

24° *E. mipartitus.* — 210-278 ventrales ; 24-54 sous-caudales. Couleur noire avec 40 à 60 anneaux blancs étroits. Tête noire entre les yeux, le reste jaune.

Longueur : 0 m. 610.

Habitat : Amérique centrale et Amérique du Sud tropicale.

25° *E. fraseri.* — 303 ventrales ; 25 sous-caudales.

Couleur : noir avec 75 anneaux blancs étroits, brisés ; tête noire en avant, jaune en arrière.

Longueur : 0 m. 780.

Habitat : Équateur.

26° *E. mentalis.* — 255-268 ventrales ; 50-51 sous-caudales. Corps noir avec 58-70 anneaux blancs étroits, plus larges sur le ventre ; museau noir, occiput jaune ; queue annelée noire et orange.

Longueur : 0 m. 490.

Habitat : Colombie et Équateur.

27° *E. ancoralis.* — 258 ventrales ; 51 sous-caudales ; couleur : 16 anneaux noirs en séries, celui du milieu de chaque série plus large ; tête tachetée de noir ; marque en forme d'ancre sur l'occiput et la nuque.

Longueur : 0 m. 780.
Habitat : Équateur.

Les *Elaps* vivent généralement dans les forêts; ils sont remarquables par l'éclat de la beauté de leurs couleurs.

« Le voyageur, dit *Neuwied*, qui s'aventure dans les grandes forêts brésiliennes au sol couvert de plantes touffues, est surpris d'étonnement en voyant briller, à travers la verdure, les anneaux noirs et rouges du beau serpent *corail*; l'incertitude dans laquelle il se trouve pour savoir si l'animal est dangereux, l'empêche seul de s'en saisir. Les formes du serpent sont trop lourdes pour qu'il puisse grimper sur les arbres. Sa nourriture consiste en petits animaux. »

Le *Dr Lacerda* raconte que le naturaliste autrichien *Wertheimer*, se trouvant dans la colonie brésilienne de Philadelphia, fut mordu par un serpent corail. La morsure avait eu pour siège le dos de la main. Les symptômes habituels de l'envenimation se manifestèrent aussitôt, et l'infortuné succomba douze heures après. Toutefois, la petitesse des crochets, leur minceur et l'étroitesse de leur canal, leur position très éloignée de l'ouverture antérieure de la bouche, doivent nécessairement rendre moins graves et plus rares les morsures de ces *Elaps*.

II. — Viperidæ. — Crotalinæ.

Les Solénoglyphes sont infiniment plus redoutables dans les deux parties du Nouveau Monde. Il en existe une multitude d'espèces dont quelques-unes sont terribles par leurs dimensions et leur férocité plus encore que par l'intensité de leur venin (fig. 67).

Les Crotalinæ américains se divisent en deux groupes :

Le premier comprend les reptiles dépourvus de l'appendice

caudal qui caractérise les serpents à sonnette. Il constitue deux genres :

a) Ancistrodon :
b) Lachesis.

Le second ne comprend que les serpents dont la queue se termine par l'appendice écailleux dit « sonnette » et qui se répartissent aussi en deux genres :

c) Sistrurus.
d) Crotalus.

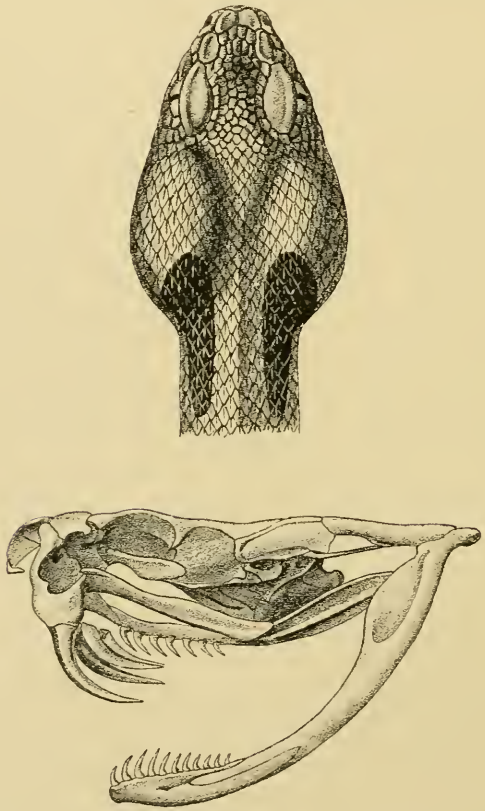


Fig. 67. — *Tête et crâne de* Crotalus horridus.

a) Ancistrodon.

Le plus souvent neuf plaques sur la tête, ou bien plaques internasales et préfrontales brisées en écailles. Corps cylindrique; écailles du corps lisses ou carénées avec fossette apicale. Queue moyenne ou courte; écailles sous-caudales en un seul ou en deux rangs.

1° *A. piscivorus* (*Mocassin d'eau*; *Cotton-mouth*) (fig. 68). — Museau arrondi, de consistance molle en dessus. Écailles du corps fortement carénées, en 25 (rarement 27) rangs. 130-147 ventrales; 35-51 sous-caudales, en un seul rang, les der-

nières seulement en deux rangs.

Couleur brun rougeâtre pâle avec des bandes transversales brun foncé plus ou moins distinctes ou avec des taches en forme de C enfermant un point central. Ventre jaune sale tacheté de noir ou presque noir.

Longueur : 1 m. 170 dont 0 m. 200 pour la queue.

Habitat : Est de l'Amérique du Nord, de la Caroline du Nord et de l'Indiana à la Floride et au Texas.

Le *mocassin d'eau* vit surtout au voisinage des rivières et s'alimente de poissons, mais il mange aussi de petits animaux à sang chaud.

Les créoles l'appellent *serpent congo*. Il est assez commun aux environs de la Nouvelle-Orléans. Pendant l'été il se cache dans les branches d'arbres au bord de l'eau. Il fréquente les rizières inondées et est la terreur des noirs. Il attaque volontiers et ouvre la mâchoire quelques secondes avant de mordre.

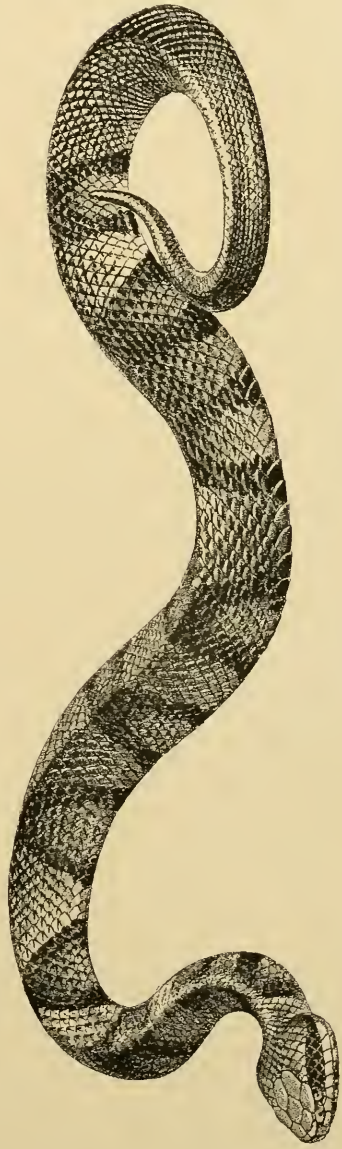


Fig. 68. — Ancistrodon piscivorus (*mocassin d'eau*). (D'après Stejneger.)

2° *A. bilineatus*. — Museau presque pointu. Écailles moins fortement carénées, en 23 (rarement 25) rangs. 135-141 ven-

trales; 52-64 sous-caudales, les antérieures simples, les postérieures divisées.

Couleur jaune sale ou rouge brun avec des bandes transversales plus ou moins distinctes, sombres, ou des taches transversales alternantes, à liséré jaune; ligne verticale jaune sur le nez et autour du museau; ventre brun ou noirâtre avec des taches blanches.

Longueur : 1 m. 100 dont 0 m. 200 pour la queue.

Habitat : Mexique, Guatemala, Honduras.

3° *A. contortrix* (*Copperhead*). — Museau arrondi ou tronqué; écailles fortement carénées, en 23 (rarement 25) rangs; 145-155 ventrales; 31-52 sous-caudales, les antérieures simples, les postérieures doubles; couleur jaune sale ou rouge brun avec des barres transversales brun foncé ou rouge brique; ces barres sont quelquefois interrompues sur la colonne vertébrale et forment des triangles alternants. Ventre jaune ou rougeâtre plus ou moins tacheté de gris ou de brun.

Longueur : 0 m. 990 dont 0 m. 110 pour la queue.

Habitat : Amérique du Nord, depuis le Massachussets et le Kansas jusqu'à la Floride septentrionale et au Texas. Il est souvent plus redouté que les serpents à sonnette.

b) Lachesis (ou *Bothrops*, ou *Trigonocephalus*).

Chez les Lachesis, la sonnette caudale est esquissée par une série de dix ou douze rangs d'écailles épineuses, un peu recourbées en crochet à leur extrémité. La tête est couverte de plaques ou de petites écailles lisses ou carénées avec ou sans fossette apicale. Le maxillaire supérieur est très réduit; l'os transverse ou ptérygoïdien est, au contraire, très développé.

Leur nom est emprunté à celui de l'une des Parques, filles de

la Nuit, qui plaçait le fil sur le fuseau et dont dépendait le sort des humains.

Outre les 19 espèces de Lachesis asiatiques dont nous avons déjà fait la description, on en compte 21 espèces américaines :

1° *L. mutus* (*surucucu* des Brésiliens). — Deux ou trois écailles séparent les plaques internasales en avant; 10 à 15 écailles sur

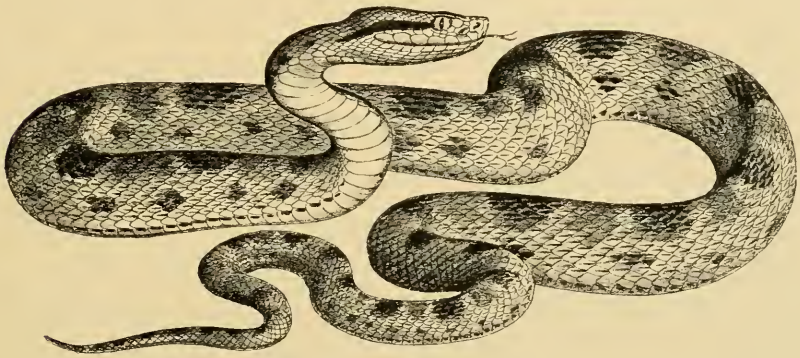


Fig. 69. — Lachesis lanceolatus (*Bothrops, Fer de lance de la Martinique*). (D'après Stejneger.)

une ligne entre les supraoculaires; 9 à 10 supralabiales; écailles carénées et tuberculeuses, légèrement imbriquées, en 35 ou 37 rangs; 200-230 ventrales; 32-50 sous-caudales. Couleur jaune ou rose sur le dos avec une série de taches brunes rhomboïdales ou de taches noires enserrant une tache plus claire; bande noire étendue des yeux aux angles de la mâchoire.

Longueur : 1 m. 995 dont 0 m. 170 pour la queue.

Habitat : Amérique centrale et zone tropicale de l'Amérique du Sud.

2° *L. lanceolatus* (ou *Botrops lanceolatus*; *Fer de lance* de la Martinique; *jararacussu* des Brésiliens) (fig. 69). — Museau obtus, légèrement relevé; écailles du sommet de la tête petites, imbriquées, plus ou moins fortement carénées, en 5 ou 10 séries

longitudinales entre les préoculaires qui sont larges; 7 ou 8 supralabiales. Écailles en 52-55 rangs, fortement carénées; 180-240 ventrales; 46-70 sous-caudales presque toutes en deux rangs. Coloration très variable : grise, brune, jaune, olive ou rougeâtre, uniforme ou avec des taches ou des bandes transversales foncées, plus ou moins distinctes, ou avec des triangles foncés sur les flancs, enserrant des taches rhomboïdales pâles. Bande noire des yeux aux angles de la mâchoire; ventre jaunâtre uniforme ou tacheté de brun.

Longueur : 1 m. 600 dont 0 m. 190 pour la queue.

Habitat : Amérique tropicale; Mexique, Martinique, Sainte-Lucie, île de Bequia près de Saint-Vincent, Venezuela, Guyanes, Rio de Janeiro.

Ce serpent manque complètement à la Guadeloupe. « Dans les îles qu'il habite, dit le *Dr Rufz de Lavison*, il règne là même où l'homme a bâti sa demeure et cultive la terre. Personne ne peut sans souci, à cause de lui, se reposer à l'ombre d'un arbre : personne ne peut se promener dans les bois ou se livrer au plaisir de la chasse. » Il abonde surtout dans les cultures de caféiers et de cannes à sucre et on le rencontre depuis le niveau de la mer jusqu'au sommet des montagnes les plus élevées de la Martinique et de Sainte-Lucie. Il pénètre assez souvent dans l'intérieur des habitations et il n'est pas rare dans les jardins jusque dans la ville de Fort-de-France.

Pendant le jour il ne chasse pas, mais reste aux aguets, toujours prêt à mordre. Il fond, la gueule ouverte, les crochets en avant, avec la rapidité de l'éclair. Il nage dans les rivières et rampe sur le sol avec une grande agilité. Il pond des œufs en juillet et les petits éclosent aussitôt. Il en naît à chaque ponte de 50 à 60 environ.

Il se nourrit de lézards et de rats, mais il détruit aussi un

certain nombre d'oiseaux de basse-cour, poules et dindons. Tous les grands animaux ont peur de lui. Sa morsure est extrêmement dangereuse et il occasionne chaque année une centaine de morts à la Martinique.

Lorsqu'il s'élance sur une proie ou sur l'homme, le *Fer de lance* renverse la tête en arrière, ouvre largement la gueule, les crochets en avant. Il enfonce ses dents venimeuses comme s'il frappait avec un marteau et se retire vivement. Lorsqu'il est très excité, il revient sur lui-même et frappe de nouveau. Il ne s'apprivoise jamais, mais peut vivre assez longtemps en captivité. J'en ai conservé de nombreux spécimens pendant plus de deux années en cage, au laboratoire.

3° *L. atrox* (*Labaria*). — Ressemble beaucoup au *L. lanceolatus* mais son corps est plus volumineux; la tête énorme est armée de crochets vigoureux qui ont souvent plus d'un centimètre de longueur : 7 plaques supralabiales; écailles en 25 ou 29 rangs, fortement carénées; 161-216 ventrales; 47-75 paires de sous-caudales. Couleur brune avec des bandes transversales ou des taches triangulaires dont les sommets sont très rapprochés de la colonne vertébrale; bande sombre de l'œil à l'angle de la mâchoire; ventre jaune-blanc moucheté de brun, ou brun moucheté de jaune.

Longueur : 1 m. 110 dont 0 m. 180 pour la queue.

Habitat : Amérique centrale, jusqu'au Pérou et Nord du Brésil.

4° *L. pulcher*. — Deux plaques postoculaires et une sous-oculaire séparées des labiales par une série d'écailles; 7 supralabiales; écailles en 21 ou 25 rangs fortement carénées et tuberculeuses; 156-172 ventrales; 58-64 paires de sous-caudales. Couleur olive avec des bandes transversales brunes à liséré blanc, continues ou brisées le long de la colonne vertébrale; bande claire de l'œil à l'angle de la mâchoire; ventre couvert de

fines taches brunes confluentes avec des points plus sombres et d'autres plus clairs sur les côtés.

Longueur : 0 m. 685 dont 0 m. 115 pour la queue.

Habitat : Chaîne des Andes de l'Équateur.

5° *L. microphthalmus.* — Museau court, arrondi; yeux très petits; 7 supralabiales dont la troisième et la septième plus larges; écailles en 25 rangs, carénées et tuberculeuses; 159-161 ventrales; 52-55 paires sous-caudales. Couleur : brun ou olive pâle sur le dos, avec des triangles bruns sur les côtés; en arrière les triangles confondus forment des bandes transversales. Barre jaune de l'angle des yeux jusque sur le cou. Ventre brun sombre à points jaunes.

Longueur : 0 m. 650 dont 0 m. 100 pour la queue.

Habitat : Pérou, Équateur.

6° *L. pictus.* — Museau obliquement tronqué; deux séries d'écailles entre les yeux et les labiales; écailles en 21 ou 25 rangs fortement carénées; 157-172 ventrales; 40-74 paires de sous-caudales. Couleur : brun pâle avec une série dorsale de larges points bruns à liséré noir qui peuvent former une bande vertébrale en zig-zag; bande noire en arrière des yeux et barre verticale sous l'œil de chaque côté; ventre jaunâtre taché de brun.

Longueur : 0 m. 510 dont 0 m. 045 pour la queue.

Habitat : Pérou.

7° *L. alternatus.* — Tête étroite, allongée; 8 à 9 supra-labiales; écailles en 29 à 35 rangs fortement carénées; 167-181 ventrales; 34-51 paires de sous-caudales. Couleur brune, marquée très élégamment de larges C opposés en paires alternantes; chaque tache brune est bordée de noir et de jaune, et séparée par des espaces qui prennent la teinte du sol. Tête brune avec un Y renversé, de couleur claire, la branche transversale entre les yeux. Ventre blanc tacheté de brun ou de noir.

Longueur : 1 m. 190 dont 0 m. 110 pour la queue.

Habitat : Brésil méridional, Paraguay, Uruguay, Argentine.

8° *L. neuwiedii* (*Bothrops urutù* des Brésiliens) (fig. 70). — Museau obtus; large supraoculaire séparée de ses voisines par 6 à 8 séries longitudinales d'écailles; 8 à 9 supralabiales; écailles fortement carénées, en 21 à 27 rangs; 168-182 ventrales; 41-55 sous-caudales. Couleur jaunâtre ou brun pâle avec des taches brunes à lisérés noirs; les taches du dos forment une série simple ou une double série alternante. Tache noire sur le museau, une paire de bandes sombres du vertex à la nuque et une autre de l'œil à l'angle de la mâchoire. Ventre jaunâtre, plus ou moins poudré de brun.

Longueur : 0 m. 770 dont 0 m. 120 pour la queue.

Habitat : Brésil, Paraguay, Argentine.

9° *L. ammodytoïdes*. — Museau recourbé en haut, en forme de verrue; deux séries d'écailles entre l'œil et les labiales; écailles en 23 ou 25 rangs, fortement carénées; 149-160 ventrales; 50-58 paires de sous-caudales. Couleur brun pâle avec de larges taches brunes à liséré blanc ou des bandes transversales qui peuvent alterner en zig-zag; bande sombre en arrière des yeux; ventre jaunâtre tacheté de brun.

Longueur : 0 m. 460 dont 0 m. 055 pour la queue.

Habitat : Nord-est de la Patagonie et Argentine.

10° *L. xanthogrammus*. — Tête allongée, museau court; écailles en 27 rangs, faiblement carénées; 196 ventrales; 54 sous-caudales. Couleur olive sombre avec une ligne jaune en zig-zag de chaque côté de la tête jusqu'à la base de la queue; les parties angulaires forment des espaces rhomboïdaux et des triangles latéraux. Sommet de la tête noir avec une paire de bandes jaunes ondulées de l'occiput au vertex. Bande dorée brillante autour du museau; labiales jaune brillant; écailles ventrales noires, plus pâles au milieu, avec des taches triangulaires à leurs extrémités.

Longueur : 1 m. 550 dont 0 m. 150 pour la queue.

Habitat : Équateur, Andes de Colombie.

11° *L. castelnaudii*. — Tête étroite et allongée; écailles de la

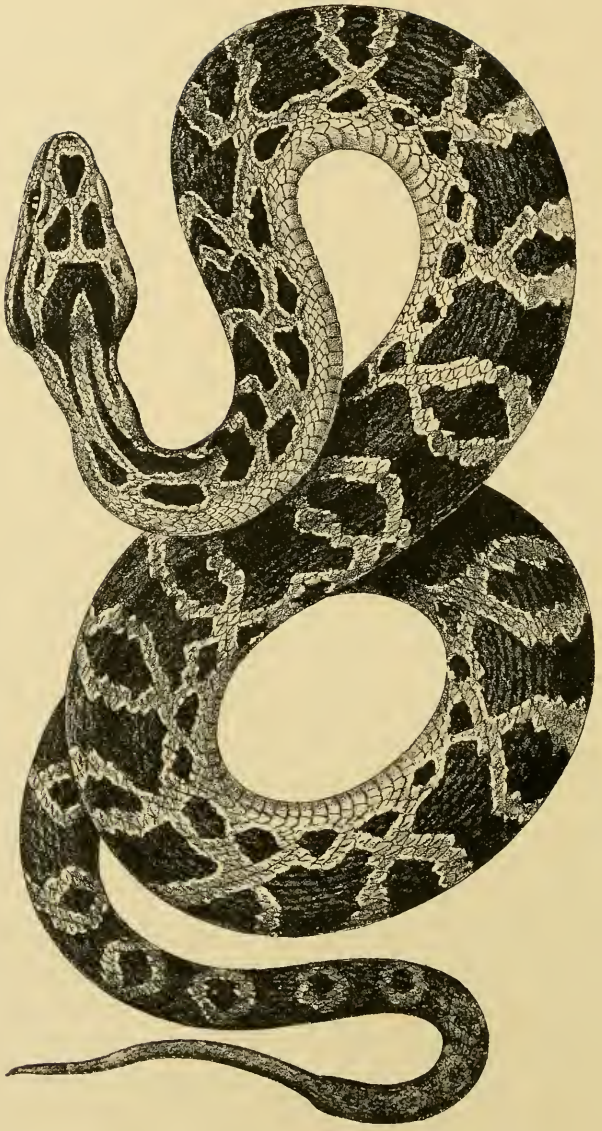


Fig. 70. — Lachesis neuwiedii (Urutù *brésilien*).
(D'après de Lacerda.)

tête lisses ou faiblement carénées, petites; écailles du corps fortement carénées, en 25-27 rangs; 250-255 ventrales; 72-85 sous-caudales en majorité en un seul rang. Couleur grise ou brune avec des taches ou des bandes sombres à liséré clair; tête tachetée de noir : l'une de ces taches occupe le milieu du museau; bande noire de l'œil à l'angle de la mâchoire. Ventre brun ou noir, tacheté de jaune.

Longueur : 1 m. 220 dont 0 m. 180 pour la queue.

Habitat : Brésil, Équateur, Pérou oriental.

12° *L. nummifer*. — Museau large, arrondi; 10 à 11 supralabiales; écailles en 25-27 rangs, fortement carénées; 121-154 ventrales; 26-56 sous-caudales, la plupart en un seul rang. Couleur brun pâle avec une série de taches rhomboïdales pouvant former une bande en zig-zag. Ventre blanchâtre, tacheté de brun.

Longueur : 0 m. 800 dont 0 m. 090 pour la queue.

Habitat : Mexique et Amérique centrale.

13° *L. godmani*. — Museau large, arrondi. 9 à 10 supralabiales; écailles en 21 rangs fortement carénées; 135-142 ventrales; 22-34 sous-caudales en un seul rang.

Couleur brune avec ou sans une série dorsale de larges points noirs. Ventre jaune plus ou moins tacheté de gris ou de noir.

Longueur : 0 m. 610 pour la queue.

Habitat : Guatemala.

14° *L. lansbergii*. — Museau pointu recourbé en l'air comme chez *vipera aspis*. Écailles en 25-27 rangs fortement carénées; 152-159 ventrales; 29-35 sous-caudales en un seul rang. Couleur jaune brun, brun pâle ou gris avec une série dorsale de larges taches rhomboïdales ou carrées, ordinairement divisées par une ligne vertébrale étroite, jaune ou orange. Joues noires; ventre poudré de brun et de blanc.

Longueur : 0 m. 575 dont 0 m. 070 pour la queue.

Habitat : du Mexique méridional à la Colombie; Venezuela, Brésil.

15° *L. brachystoma.* — Même aspect que le précédent. Écailles en 23 rangs (rarement 25); 132-150 ventrales; 27-58 sous-caudales.

Longueur : 0 m. 500 dont 0 m. 050 pour la queue.

Habitat : Mexique méridional et Amérique centrale.

16° *L. bilineatus.* — Museau arrondi; 7 à 8 supra-labiales; écailles en 27-35 rangs fortement carénées; 198-218 ventrales; 59-71 sous-caudales, la plupart en deux rangs. *Queue préhensible.* Couleur verte uniforme ou tachetée de noir; bande latérale jaune; ventre blanc; extrémité de la queue rouge.

Longueur : 0 m. 840 dont 0 m. 125 pour la queue.

Habitat : Brésil, Bolivie, Pérou, Équateur.

17° *L. undulatus.* — Museau court, arrondi. 11 supralabiales; écailles en 21 rangs, les dorsales surtout fortement carénées; 149-171 ventrales; 41-49 paires de sous-caudales. *Queue préhensible.* Couleur olive ou brune quelquefois tachée de noir avec une série dorsale de taches rhomboïdales formant une bande ondulée ou en zig-zag. Ventre jaune ou brun, poudré de noir.

Longueur : 0 m. 570 dont 0 m. 075 pour la queue.

Habitat : Mexique.

18° *L. lateralis.* — Museau arrondi. 9 supralabiales; écailles en 21 ou 23 rangs assez fortement carénées; 171 ventrales; 59 sous-caudales en un seul rang. *Queue préhensible.* Couleur verte avec une ligne jaune de chaque côté du corps.

Longueur : 0 m. 485 dont 0 m. 075 pour la queue.

Habitat : Costa-Rica.

19° *L. bicolor.* — Très semblable au précédent. Écailles en 21 rangs; 164-167 ventrales; 62-67 sous-caudales en un seul rang. Couleur verte uniforme, jaunâtre sur le ventre.

Longueur : 0 m. 575 dont 0 m. 060 pour la queue.

Habitat : Guatemala.

20° *L. schlegelii.* — 8 à 9 supralabiales. Écailles en 19-25 rangs plus ou moins carénées; 158-162 ventrales; 47-62 sous-caudales

en un seul rang. *Queue préhensible.* Coloration très variable, verte ou olive tachetée de noir ou de rose, de rouge, ou avec des bandes transversales à liséré noir; ventre jaune tacheté de vert et de rouge; extrémité de la queue rouge.

Longueur : 0 m. 600 dont 0 m. 115 pour la queue.

Habitat : Amérique centrale, Colombie, Équateur.

21° *L. nigroviridis.* — 9 à 11 supralabiales; 9 rangs d'écailles faiblement carénées; 134-146 ventrales; 49-54 sous-caudales en un seul rang. *Queue préhensible.* Couleur verte ou olive tachetée de noir. Tête noire, ventre jaune.

Longueur : 0 m. 525 dont 0 m. 090 pour la queue.

Habitat : Costa-Rica.

22° *L. aurifer.* — Museau court et large. 9 à 10 supralabiales. Écailles en 19 rangs fortement carénées; 154-158 ventrales; 55-61 sous-caudales simples. *Queue préhensible.* Couleur verte tachetée de jaune; bande noire sur les tempes; ventre jaune verdâtre.

Longueur : 0 m. 825 dont 0 m. 145 pour la queue.

Habitat : Guatemala.

c) Sistrurus.

Tête très distincte du cou, couverte de neuf larges plaques symétriques; yeux plutôt petits, à pupille verticale. Corps cylindrique; écailles carénées avec fossette apicale; queue courte, terminée par un appendice corné, produisant un son spécial (sonnette); sous-caudales pour la plupart en un seul rang.

1° *S. miliarius.* — 9 à 11 supralabiales. Écailles en 21 ou 23 rangs. 127-139 ventrales; 27-36 sous-caudales. Sonnette courte à 10 segments au maximum.

Couleur grise, jaune ou brune avec une ligne vertébrale souvent orangée; deux lignes sombres s'étendant des yeux à l'occiput et enserrant un espace orange.

Ventre blanchâtre tacheté de brun ou de noir.

Longueur : 0 m. 520 dont 0 m. 070 pour la queue.

Habitat : Sud-Est de l'Amérique du Nord, de la Caroline du Nord au Texas.

2° *S. catenatus* (*Massasanga*) (fig. 71). — Deux ou trois séries d'écailles entre les yeux et les labiales; 11 à 14 supralabiales; écailles en 23 ou 25 rangs. 156-153 ventrales; 20-31 sous-caudales. Taches noires sur les plaques pariétales. Mêmes couleurs que *S. miliarius*.

Longueur : 0 m. 680 dont 0 m. 080 pour la queue.

Habitat : District des grands lacs. États-Unis depuis les montagnes Rocheuses jusqu'à l'Ouest du Mississippi. Mexique septentrional.

3° *S. ravus*. — 11 à 12 supralabiales; écailles en 21 ou 23 rangs; 147 ventrales; 26 sous-caudales. Couleur brun jaune avec une série dorsale de taches brun foncé, plus longues que larges, et une série de barres transversales de chaque côté. Ventre jaune taché de brun.

Longueur : 0 m. 200 dont 0 m. 022 pour la queue.

Habitat : Vera-Cruz, Mexique.

d) Crotalus (*Rattle-snake*, serpents à sonnette).

Ces reptiles se distinguent de tous les autres en ce que l'extrémité de leur queue porte une série d'écailles volumineuses, coniques, formant grelots, encastrées les unes dans les autres et mobiles, de telle sorte que lorsque l'animal les fait mouvoir, elles produisent un bruit strident (fig. 72).

La longueur de ces animaux dépasse souvent 2 mètres. Leur tête est plate, très grosse et élargie en arrière, terminée en avant par un museau court, tronqué; elle est couverte de petites écailles ou de petites plaques.

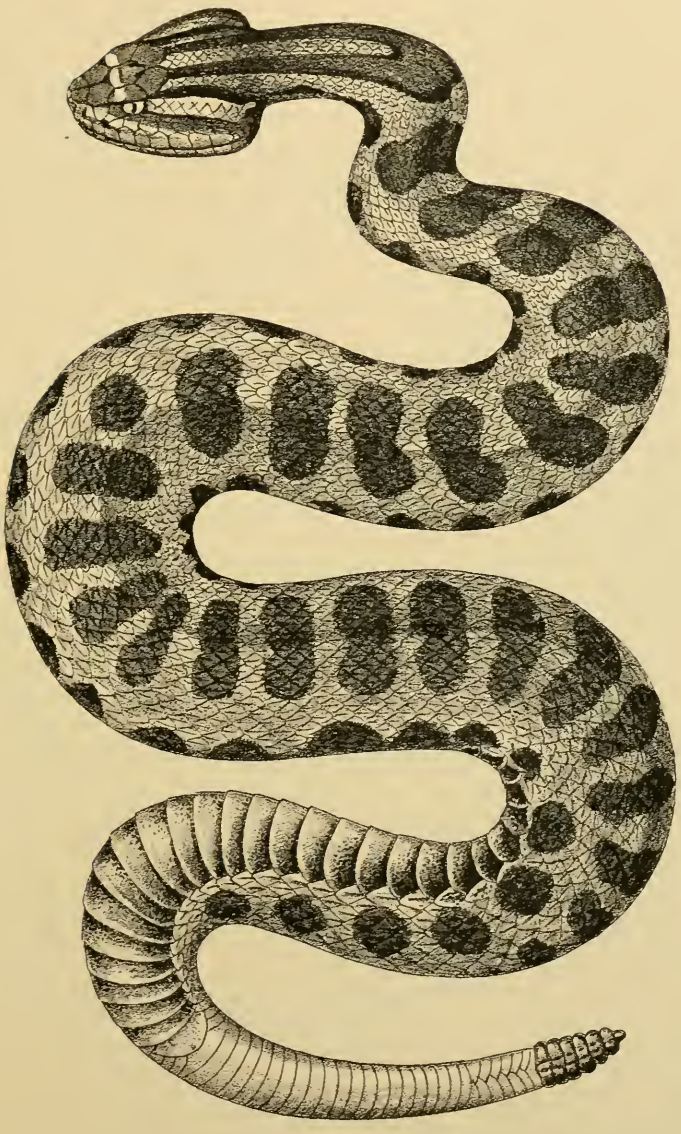


Fig. 71. — Sistrurus catenatus (*Massasanga*).
(D'après Holbrook et Stejneger.)

Ils sont armés d'énormes crochets renfermant un canal complet sur presque toute leur longueur. Les glandes venimeuses ont le volume d'une grosse amande.

Le nombre des grelots de la queue est variable, mais dépasse rarement 18 à 20. A l'époque de la mue, ces grelots tombent et sont remplacés aussitôt, sans que leur nombre ait aucun rapport avec l'âge du serpent, contrairement à ce qu'on a cru pendant longtemps.

Les **Crotales** se rencontrent surtout dans les endroits pierreux et arides, ou dans les broussailles, au voisinage de l'eau. Ils ne mordent guère que lorsqu'on les surprend ou qu'on les attaque.

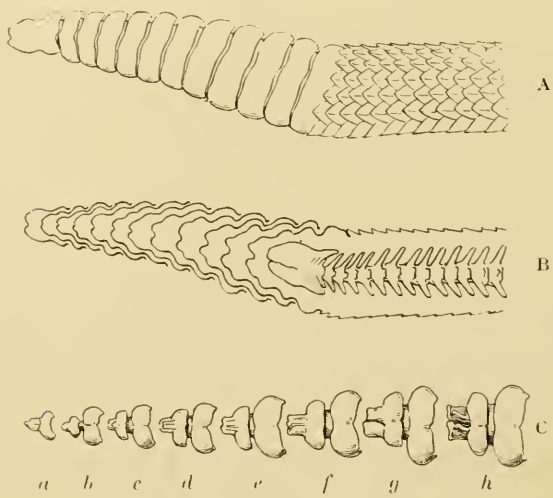


Fig. 72

A. Appendice corné (sonnette d'un *Crotalus horridus* (3/4 de grandeur naturelle). (D'après Garman.)
B. Section longitudinale du même.
C. Segments séparés de l'appendice { *a*. Pointe terminale. *h*. Articulation basale.
(D'après Czermak.)

1° *C. terrificus* (*Cascavella des Brésiliens*) (fig. 73). — Museau très court. Trois ou quatre séries d'écailles entre l'œil et les plaques supralabiales ; écailles du corps en 23 à 31 rangs ; les dorsales très fortement carénées ; 169-199 ventrales ; 18-30 sous-caudales. Couleur brune avec une série de taches rhomboïdales sombres, lisérées de teinte plus pâle, plus claires au centre ; ligne sombre de l'œil à l'angle de la mâchoire. Ventre jaunâtre, uniforme ou tacheté de brun ; queue brune ou noirâtre.

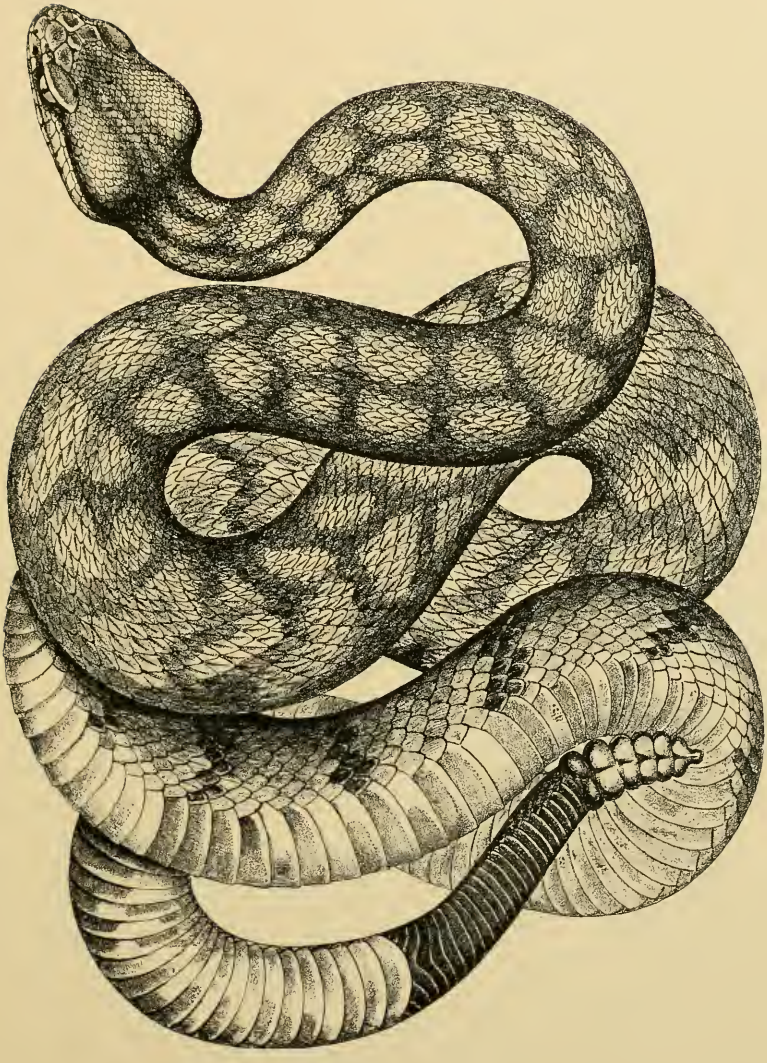


Fig. 75. — Crotalus terrificus. (*Dog-faced rattlesnake, Cascavella des Brésiliens.*)
(D'après Stejneger.)

Longueur : 1 m. 520 dont 0 m. 150 pour la queue.

Habitat : Arizona, Nouveau-Mexique, Texas, Brésil méridional et Argentine septentrionale.

2° *C. scutulatus* (*Texas rattlesnake*) (fig. 74). — 13 à 15 supralabiales; écailles en 25 à 27 rangs, les dorsales striées et fortement carénées; 167-170 ventrales; 18-20 sous-caudales. Couleur jaunâtre ou grise avec une série de larges taches rhomboïdales brunes à liséré clair; ligne sombre oblique sous l'œil; ventre blanc jaunâtre uniforme.

Longueur : 0 m. 760 dont 0 m. 065 pour la queue.

Habitat : Arizona, Nouveau-Mexique, Texas, Nord du Mexique.

3° *C. confluentus* (*Pacific rattlesnake*) (fig. 75). — Écailles de la tête petites, striées; 13 à 18 supralabiales; écailles du corps en 25 à 29 rangs, striées et fortement carénées; 168-197 ventrales; 17-34 sous-caudales. Couleur jaune, grise ou brun pâle, avec une série dorsale de taches larges, brunes ou rouges, ordinairement rhomboïdales ou de forme elliptique; bande claire ou marque triangulaire à travers les plaques supraoculaires; ventre jaune uniforme ou tacheté de brun.

Longueur : 1 m. 520 dont 0 m. 140 pour la queue.

Habitat : Ouest de l'Amérique du Nord, depuis la Colombie britannique (46° de latitude nord) jusqu'au sud de la Californie, Dakota, Nebraska, Kansas, Ouest et Sud du Texas, Nord du Mexique.

D'après *Holbrook*, ce reptile se nourrit de jeunes lapins, d'écureuils, de rats et d'autres petits mammifères. Il pond ses œufs au mois d'août et les petits éclosent aussitôt la ponte, prêts à subvenir seuls à leurs besoins.

En captivité aussi bien qu'en liberté, il est excessivement irritable. « Le bruit du vent, dit *Brehm*, la vue même lointaine de l'homme ou d'un animal, suffisent à l'irriter. Il se roule alors en spirale et place, dans l'intérieur du disque ainsi formé, au centre,

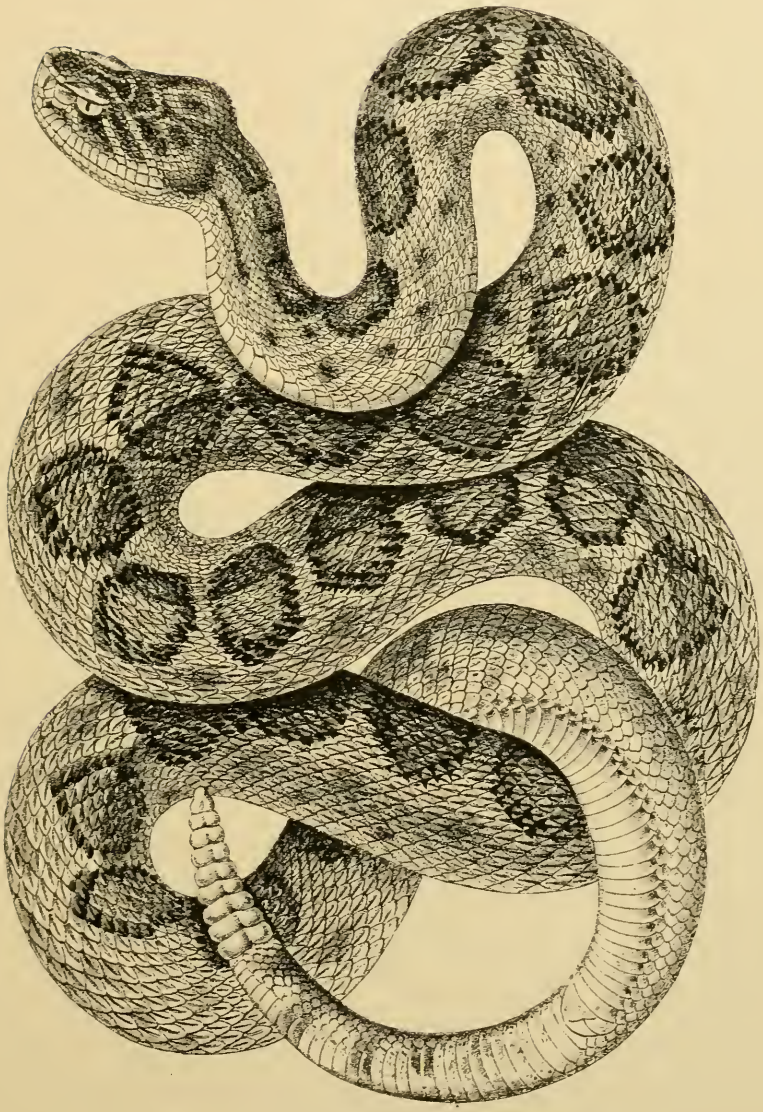


Fig. 74. — Crotalus scutulatus. (*Texas rattlesnake.*)
(D'après Baird et Stejneger.)

la tête et la queue, dans un état d'immobilité absolue. Bientôt l'animal relève la tête à 20 à 30 centimètres au-dessus du sol, courbe le cou en forme d'S, soulève verticalement la queue, l'agite vivement, et c'est alors qu'on entend le bruit strident causé par le grelot ; on a peine à distinguer les mouvements que le *Crotale* communique à sa queue, tellement ils sont rapides. Tant que le *Crotale* se croit menacé, il reste dans la position que nous venons d'indiquer et continue à sonner. S'éloigne-t-on du serpent irrité, le bruit cesse peu à peu et s'affaiblit, pour reprendre avec plus de force lorsqu'on s'approche de nouveau. »

Les porcs font à ces serpents une guerre acharnée et les dévorent. Leur morsure est très redoutable.

J'ai conservé, à l'Institut Pasteur de Lille, plusieurs de ces serpents en captivité pendant 18 mois et davantage. Ils n'ont jamais voulu se nourrir seuls : j'ai toujours dû les gaver. Ils supportent facilement un jeûne prolongé.

4° *C. durissus.* — 7 à 8 séries longitudinales d'écailles entre les supraoculaires; 3 ou 4 séries entre les yeux et les supralabiales; 15 à 16 supralabiales; écailles en 25-29 rangs, les dorsales fortement carénées; 169-181 ventrales; 24-32 sous-caudales. Couleur gris pâle ou brune, avec une série dorsale de taches rhomboïdales noirâtres, larges; ligne transversale jaune entre les yeux; nez noir. Extrémité de la queue noire, ventre plus ou moins moucheté de brun ou de noir.

Longueur : peut atteindre 2 m. 40.

Habitat : Sud-Est des États-Unis, de la Caroline du Nord à la Floride et aux bouches du Mississippi.

5° *C. horridus.* — Supraoculaires considérablement plus étroites que l'espace qui les sépare, lequel est couvert par 3 ou 4 séries longitudinales de petites écailles; 12 à 16 supralabiales; écailles du corps en 25-29 rangs, les dorsales très fortement carénées; 165-178 ventrales; 19-29 sous-caudales. Couleur gris brun avec

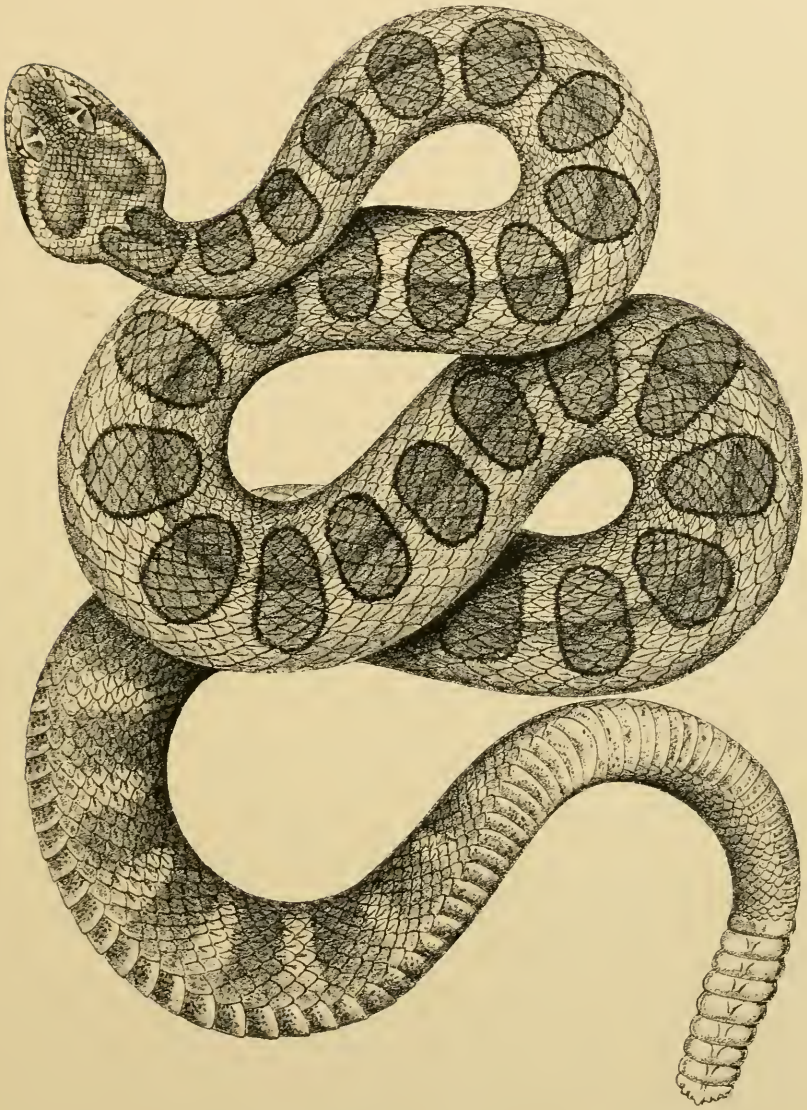


Fig. 75. — Crotalus confluentus (*ou lucifer*). (*Pacific rattlesnake.*)
(D'après Baird et Stejneger.)

une ligne vertébrale et des marques en *V* ou *W* transversales noirâtres; tête uniforme avec une bande sombre de l'œil à l'angle de la mâchoire; ordinairement une paire de taches sombres rondes ou triangulaires sur la nuque; ventre jaune uniforme ou tacheté de noir; extrémité de la queue noire.

Longueur : 1 m. 540 dont 0 m. 135 pour la queue.

Habitat : États-Unis, du Massachussets et de l'Iowa au Nord de la Floride et au Texas.

6° *C. tigris.* — 13 à 15 supralabiales; écailles en 23 ou 25 rangs, les dorsales fortement carénées; 166-181 ventrales; 26-46 sous-caudales. Couleur jaune ou brun pâle avec une série dorsale de taches et des bandes transversales en arrière; flancs avec des points noirs; ventre jaune tacheté de brun.

Longueur : 0 m. 580 dont 0 m. 050 pour la queue.

Habitat : Californie, basse Californie, Nevada, Colorado, Arizona et Nord du Mexique.

7° *C. mitchelli.* — 14 à 16 supralabiales; écailles en 25 rangs; 129-178-198 ventrales; 24-26 sous-caudales. Couleur gris jaune ou rouge saumon, finement ponctuée de brun avec une série dorsale ou transversale de taches plus sombres. Ventre jaune.

Longueur : 1 m. 020 dont 0 m. 090 pour la queue.

Habitat : Régions désertiques de la Californie méridionale, basse Californie et Arizona.

8° *C. triseriatus.* — 9 à 13 supralabiales; écailles en 21 à 25 rangs; 142-184 ventrales; 22-30 sous-caudales; couleur brune ou olive avec série vertébrale de petites taches noires lisérées de blanc et de noir; ventre jaune tacheté de brun noir ou poudré de blanc.

Longueur : 0 m. 530 dont 0 m. 055 pour la queue.

Habitat : Mexique.

9° *C. polystictus.* — Très semblable au précédent, mais 14 à 15 supralabiales; écailles en 27 à 30 rangs. 123-151 ventrales; 18-23 sous-caudales. Coloris élégant formé de 6 ou 7 séries alter-

nantes de taches brunes allongées, bordées de noir et blanc et séparées par des espaces jaune brun; deux bandes sombres divergentes sur le sommet de la tête, séparées par des bandes blanches étroites. Ventre rose ou jaune moucheté de noir.

Longueur : 0 m. 600 dont 0 m. 060 pour la queue.

Habitat : plateaux du Mexique.

10° *C. lepidus*. — 12 supralabiales; écailles en 21 à 25 rangs; 155-169 ventrales; 24-31 sous-caudales. Couleur brune ou gris vert avec des bandes transversales brun foncé à liséré clair sur les côtés; deux taches sombres ou un V sur la nuque; ventre blanc tacheté de brun.

Longueur : 0 m. 550 dont 0 m. 060 pour la queue.

Habitat : Texas occidental, Nouveau-Mexique, Arizona, Nord du Mexique.

11° *C. cerastes* (*Horned rattlesnake*) (fig. 76). — Supraoculaires transformées en un appendice corné vertical; 11 à 12 supralabiales; écailles en 21 ou 25 rangs, tuberculeuses sur milieu du dos; 146 ventrales; 17 sous-caudales. Couleur jaunâtre avec une série dorsale de taches brunes peu distinctes; bande brune étroite de l'œil à l'angle de la mâchoire.

Longueur : 0 m. 250 dont 0 m. 020 pour la queue.

Habitat : Régions désertiques de la Californie méridionale; Nevada, Arizona et Utah.

F. — *HYDROPHIINÆ* (*SERPENTS DE MER*)

Les serpents de mer, très nombreux sur les côtes de l'océan Indien, sont répandus dans toute la zone tropicale des mers de Chine et du Pacifique. On les rencontre depuis le golfe Persique jusque sur la côte occidentale de l'Amérique équatoriale, mais ils font complètement défaut sur la côte orientale du même continent et sur les côtes occidentale et orientale d'Afrique.

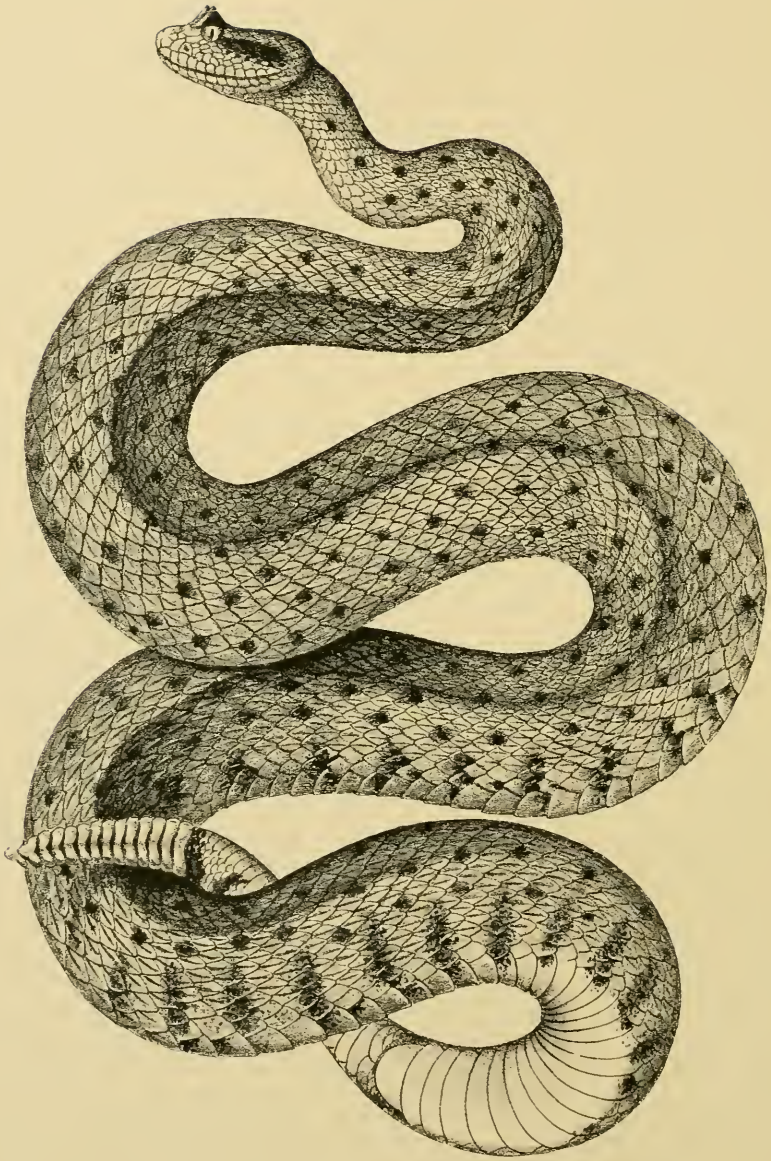


Fig. 76. — Crotalus cerastes (*Horned rattlesnake*).
(D'après Baird et Stejneger.)

Ils voyagent souvent par bandes. Tous sont venimeux et d'un naturel très féroce. Ils ne viennent jamais à terre et, quand on les sort de l'eau, ils se meuvent avec difficulté, tandis qu'ils sont très agiles pour nager.

Il est impossible de les garder en captivité dans les aquariums : ils meurent au bout de deux ou trois jours.

Ils se nourrissent de poissons et de crustacés. Leur queue est préhensible et ils s'en servent comme d'une ancre pour se fixer aux bancs de polypiers lorsqu'ils veulent se reposer. Ils se laissent généralement bercer par les vagues à la surface, mais ils peuvent plonger à de grandes profondeurs grâce à l'extrême dilatabilité de leurs poumons qui leur permet d'emmagasiner de grandes réserves d'air. Ils sont vivipares.

Leur tête, toujours très petite, est à peine distincte du tronc. Elle est souvent recouverte de 9 grandes plaques.

Le tronc est comprimé latéralement ainsi que la queue, qui leur sert de nageoire. Les narines s'ouvrent sur la face supérieure du museau entre les plaques nasales. Les yeux sont toujours très petits.

Le nombre des espèces actuellement connues est considérable. On les répartit en *dix* genres. Nous nous bornerons à donner ici les principaux caractères qui servent à la détermination de ces genres, et à décrire les espèces les plus communes.

1° Hydrus.

(Fig. 77.

Les maxillaires des Hydrus sont plus allongés que les ectoptérygoïdes et ne s'étendent pas plus en avant que les palatins ; les crochets à venin, cannelés, sont assez courts, suivis, après un espace vide, par 7 ou 8 dents solides recourbées en arrière. Le

museau est long et porte les narines sur sa face supérieure ; les plaques de la tête sont larges, les nasales juxtaposées les unes

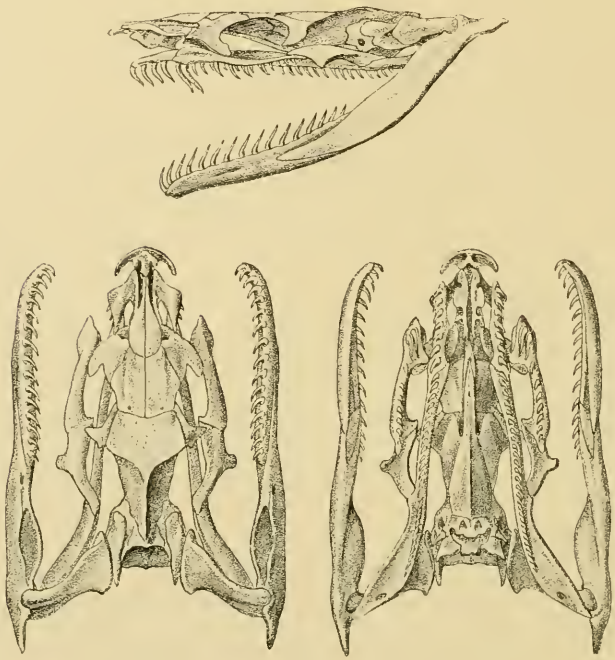


Fig. 77. — *Crâne* d'Hydrus platurus.
(D'après G.-A. Boulenger. British Museum.)

aux autres. Le corps est trapu, les écailles hexagonales ou carrées, également juxtaposées ; il n'y a pas d'écailles ventrales distinctes.

Fig. 78. — Hydrus platurus *ou* Pelamis *bicolor*.
(D'après Krefft.)

L'espèce principale de ce genre est : *H. platurus* (*ou Pelamis bicolor*) (fig. 78). — Coloration noire et jaune à bandes transversales bordées de noir.

Longueur 0 m. 700.

Habitat : Océan Indien ; Pacifique tropical et subtropical.

2° Thalassophis.

Crochets venimeux suivis de 5 petites dents. Museau court, narines dirigées horizontalement en dessus, entre deux plaques nasales et une internasale ; plaques frontales et pariétales larges : une plaque préoculaire. Corps allongé ; écailles hexagonales juxtaposées ; pas d'écailles ventrales distinctes.

Th. anomalus. — Anneaux noirs sur le corps, plus larges sur le dos.

Longueur 0 m. 810.

Habitat : Java.

3° Acalyptophis.

Maxillaires plus longs que les ectoptérygoïdes ; plaques frontales et pariétales divisées en écailles ; corps allongé ; écailles subimbriquées.

A. peronii. — Gris ou olive pâle avec ventre blanc et bandes sombres.

Longueur : 0 m. 890.

Habitat : Hong-Kong, Ouest du Pacifique tropical.

4° Hydrelaps.

Museau court. 6 dents en arrière des crochets venimeux. Narines dans une seule plaque nasale ; plaques de la tête larges. Corps faiblement comprimé ; écailles imbriquées ; écailles ventrales petites mais bien marquées.

H. darwiniensis. — Anneaux blanc jaunâtre et noirs plus étroits sur le ventre ; tête olive foncé tachetée de noir.

Longueur : 0 m. 455.

Habitat : Australie septentrionale.

5° Hydrophis.

(Fig. 79).

Volumineux crochets à venin accompagnés d'une série de 7 à 18 dents solides. Tête petite; narines sur le dessus du museau, percées dans une seule plaque nasale; plaques de la tête larges : une préoculaire. Corps allongé, très mince dans sa portion antérieure; écailles imbriquées sur la partie antérieure, rectangulaires, carénées ou tuberculeuses; très petites sur le ventre.

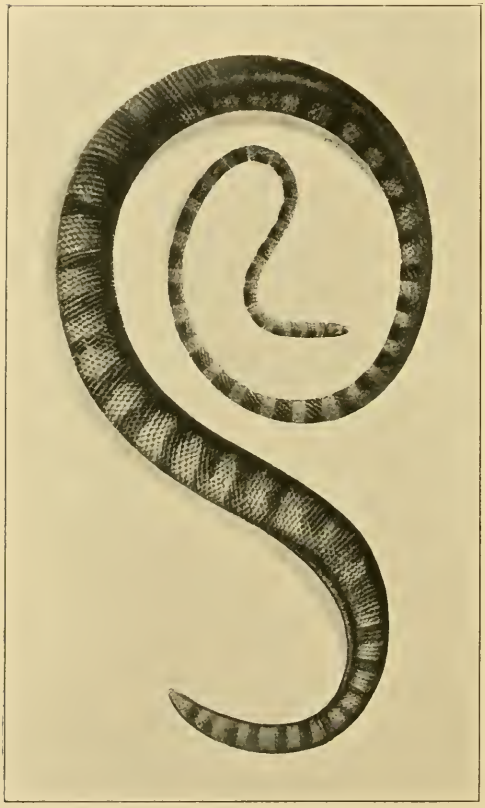


Fig. 79. — Hydrophis coronatus.
(D'après J. Fayrer.)

Il existe de nombreuses espèces d'Hydrophis (on en connaît au moins 22). Les plus fréquemment rencontrées sont :

H. spiralis, de couleur olive sur le dessus du corps, jaunâtre en dessous, avec des anneaux noirs; tête noire avec une tache jaune en forme de fer à cheval, dont la convexité repose sur les écailles préfrontales.

Longueur : 0 m. 400.

Habitat : Côtes de l'Inde et de l'Archipel malais.

H. cærulescens, gris avec des bandes cruciales noires qui forment des anneaux complets ou interrompus sur le ventre. Tête uniformément noire.

Longueur : 0 m. 660.

Habitat : Côte de Bombay, golfe du Bengale, détroit de Malacca.

H. nigrocinctus. — Olive pâle sur le dos, jaunâtre sur le ventre, avec des anneaux noirs plus larges en dessous.

Longueur : 1 mètre.

Habitat : Golfe du Bengale et détroit de Malacca.

H. elegans (fig. 80). — Couleur jaune pâle avec, sur le dos, des taches noires transversales de forme rhomboïdale, séparées par un pointillé noir; ventre taché de noir; tête noirâtre traversée par une ligne claire transversale entre le nez et les yeux.

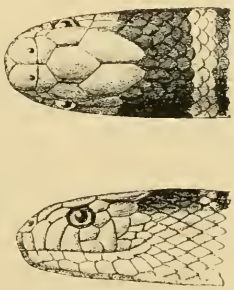


Fig. 80.
Hydrophis elegans
(D'après Kreiff.)

Longueur : 0 m. 710.

Habitat : Iles malaises jusqu'au Nord de l'Australie.

H. gracilis. — Dos bleuâtre ou olive avec des bandes transversales claires en avant, et des taches rhomboïdales s'étendant jusqu'au ventre ou interrompues sur les côtés.

Longueur : 1 mètre.

Habitat : Côtes de Perse, Inde, Ceylan, Archipel malais.

H. cantoris. — Corps olive sombre, avec des bandes transversales jaunes en dessus; partie postérieure du corps olive en dessus; jaune sur les côtés; queue hachée de bandes verticales olive; raie noirâtre tout le long du ventre.

Longueur : 1 m. 100.

Habitat : Golfe du Bengale.

H. fasciatus. — Tête et cou noirs; sur le cou, bandes transversales jaunes; corps pâle avec des anneaux noirs plus larges sur le dos.

Longueur : 1 mètre.

Habitat : Côtes de l'Inde, Indo-Chine et Archipel malais.

H. obscurus (*stricticollis*). — Olive ou vert sombre, rayé de jaune ; les rayures forment des anneaux complets sur la partie postérieure effilée du corps ; tache jaune sur le museau et raie jaune de chaque côté de la face supérieure de la tête.

Longueur : 0 m. 970.

Habitat : Golfe du Bengale : Archipel malais.

H. leptodira. — Noir avec des stries jaunes sur le cou et des anneaux de même couleur sur le corps ; ces stries et ces anneaux sont au nombre de 77.

Longueur : 0 m. 520.

Habitat : Delta du Gange.

6° Distira

Volumineux crochets à venin suivis de 4 à 10 dents cannelées (fig. 81). Tête plus volumineuse que chez les Hydrophis ; corps plus ou moins effilé ; écailles imbriquées sur la partie antérieure du corps, peu distinctes sur le ventre où elles sont toujours très petites.

Les espèces de ce genre, au nombre de 18 d'après le catalogue du British Museum, sont disséminées dans les océans Indien et Pacifique, depuis le golfe Persique jusqu'au Japon et à la Nouvelle Calédonie. Les pricipales sont :

D. ornata. — Couleur olive uniforme sur le dos, blanchâtre sur le ventre.

Longueur : 1 m. 200.

Habitat : Golfe Persique, Inde, Ceylan et Archipel malais jusqu'au Nord de l'Australie.

D. subcincta. — 41 larges bandes sombres, séparées par des espaces égaux à la largeur des bandes et s'arrêtant au milieu du flanc

de chaque côté; série de petites taches noires rondes sur les côtés.

Longueur : 1 mètre.

Habitat : Océan Indien.

D. cyanocincta. — Vert olive, cerclé d'anneaux foncés ou noirs

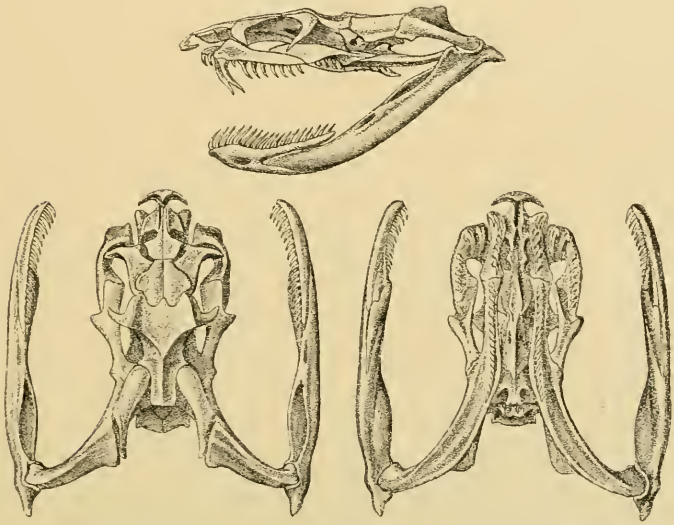


Fig. 81. — *Crâne de* Distira.
(D'après G.-A. Boulenger. British Museum.)

plus larges sur le dos, reliés parfois à une bande longitudinale noire sur le ventre.

Longueur : 1 m. 500.

Habitat : Golfe Persique, Inde, côtes de la Chine et du Japon, Papouasie.

D. jerdonii. — Olive en dessus; ventre jaune, cerclé d'anneaux noirs avec une tache noire entre chaque paire d'anneaux.

Longueur : 0,910.

Habitat : Golfe du Bengale ; détroit de Malacca et Bornéo.

7° Enhydris.

Deux volumineux crochets à venin et 2 à 4 petites dents légèrement cannelées. Corps trapu et court : écailles hexagonales ou carrées, disparaissant presque complètement sur le ventre.

E. curtus. — Bandes transversales sombres, plus larges sur le milieu du corps : queue noire.

Longueur : 0 m. 750.

Habitat : Côtes de l'Inde et de Ceylan.

8° Enhydrina.

Deux vigoureux crochets à venin accompagnés de 4 dents

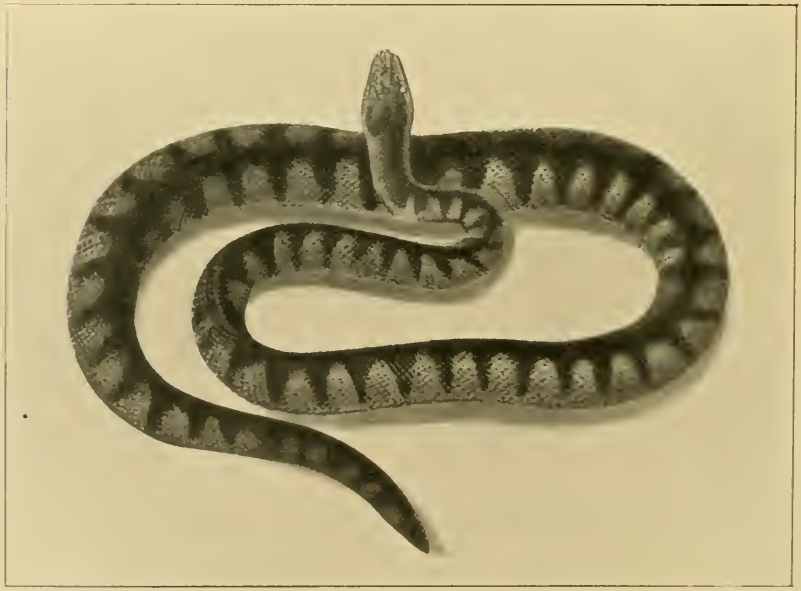


Fig. 82. — Enhydrina valakadien (*bengalensis*).

solides, non cannelées. Corps modérément effilé; écailles imbriquées, distinctes, mais très petites sur le ventre. Couleur olive ou grise avec bandes transversales noires, côtés et ventre blancs.

E. valakadien (*bengalensis*) (fig. 82). — Longueur : 1 m. 300.

Habitat : Golfe Persique, Côtes de l'Inde, de l'Indo-Chine, Archipel Malais et Papouasie.

9° Aipysurus.

Maxillaires un peu plus longs que les ptérygoïdes ; crochets à

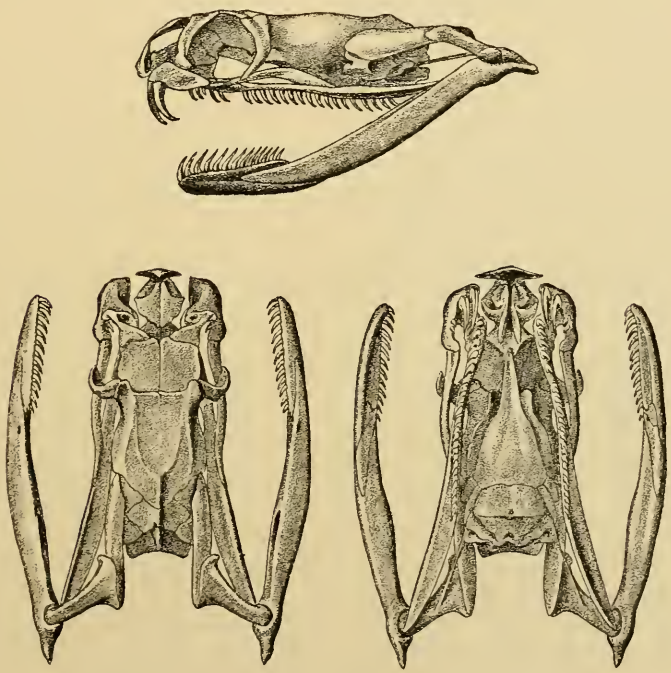


Fig. 83. — *Crâne de* Platurus laticaudatus (*ou* Fischeri).
(D'après G.-A. Boulenger.) British Museum.

venin suivis, après un court intervalle, de 8 à 10 dents cannelées. Les dents antérieures du maxillaire inférieur sont légèrement plus

allongées ; museau court ; plaques de la tête larges ou brisées en écailles. Corps moyen ; écailles imbriquées : ventrales larges, carénées au milieu.

A. australis. — Brun ou de couleur crème avec des taches brunes formant des barres transversales plus ou moins distinctes.

Longueur : 0 m. 950.

Habitat : Nouvelle-Guinée et Australie.

D'autres **Aipysurus** (*eydouxii*, *annulatus*, *lævis*) peuplent les côtes de Singapore, de Java, des Philippines et des îles Loyalty.

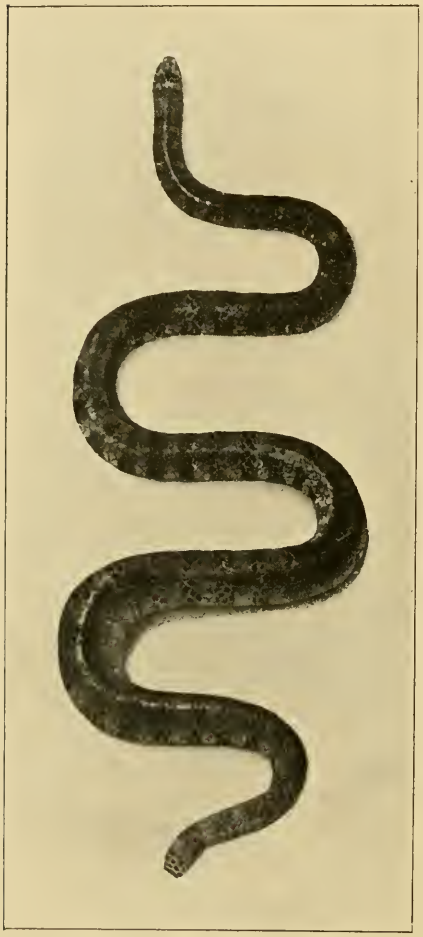


Fig. 84. — Platurus laticaudatus (Fischeri).
(D'après J. Fayrer.)

10° Platurus.

(Fig. 85).

Deux volumineux crochets à venin et seulement une ou deux petites dents solides près de l'extrémité postérieure du maxillaire. Plaques de la tête larges ; narines latérales ; les plaques nasales sont séparées par des inter-nasales. Corps très effilé ; écailles unies et imbriquées sur le corps, larges sur le ventre et sur la queue.

4 espèces disséminées dans les parties orientales de l'océan Indien et le Pacifique occidental.

Pl. lativaudatus (*ou Fischeri*) (fig. 85). — Couleur olive, ventre jaune, avec 29-48 anneaux noirs.

Longueur : 0 m. 970

Pl. volubrinus. — Olive avec 28 à 54 anneaux noirs dont quelques-uns sont interrompus sur le ventre.

Longueur : 1 m. 270.

Pl. muelleri. — 62 anneaux noirs. Ne se trouve que dans le Pacifique méridional (zone subtropicale) jusqu'aux Nouvelles-Hébrides et en Tasmanie.

G. — *RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES PRINCIPAUX GENRES DE SERPENTS VENIMEUX DANS LES CINQ PARTIES DU MONDE*

1° *EUROPE*

Familles	Sous-Familles	Genres	Aire géographique
Colubridæ.	Dipsadomorphinoe.	Coelopeltis.	*Bords de la Méditerranée en Espagne et en France; Italie (seulement en Ligurie).*
Viperidæ.	Viperinæ.	Vipera. . . .	*France, Italie, Suisse, Autriche-Hongrie, Allemagne, Belgique, Suède et Norvège, Grande-Bretagne, Espagne et Portugal, Bosnie et Herzégovine, Russie méridionale, Turquie, Grèce.*

2° ASIE

Familles	Sous-Familles	Genres	Aire géographique
Colubridæ.	Hydrophiinæ.	Hydrus.	*Golfe Persique, océan Indien, Golfe du Bengale, Détroit de Malacca, mers de Chine, Philippines et Archipel malais.*
		Thalassophis.	
		Acalyptophis.	
		Hydrelaps.	
		Hydrophis.	
		Distira.	
		Enhydris.	
		Enhydrina.	
		Aipysurus.	
		Platurus.	
	Elapinæ.	Bungarus. . .	*Inde, Ceylan, Birmanie, Indo-Chine, Chine méridionale, Indes néerlandaises, Bornéo.*
		Naja.	*Inde, Ceylan, Birmanie, Indo-Chine, Indes néerlandaises, Philippines.*
		Hemibungarus.	*Sud-est de l'Asie, Inde, Japon, Philippines.*
		Callophis. . .	*Sud-est de l'Asie, Inde, Birmanie, Indo-Chine, Formose, Chine méridionale.*
		Doliophis. . .	*Indo-Chine, Péninsule malaise.*
Viperidæ.	Viperinæ.	Vipera. . . .	*Turkestan, Oural, Sibérie, Caucase, Perse, Arménie, Chine occidentale, Inde, Ceylan, Himalaya.*
		Pseudo-cerastes.	*Perse.*
		Cerastes. . .	*Arabie, Palestine.*
		Echis.	*Perse, Arabie, Inde, Beloutchistan et Afghanistan.*

2° ASIE (*Suite*).

Familles	Sous-Familles	Genres	Aire géographique
Viperidæ.	Crotalinæ.	Ancistrodon.	*Transcaspienne, Turkestan, Himalaya, Chine méridionale, Formose, Japon, Ceylan, Java.*
		Lachesis. . .	*Sud-est de l'Asie, Inde, Chine méridionale, Indo-Chine, Formose, Java, Sumatra.*

3° AFRIQUE

Colubridæ.	Elapinæ.	Boulengerina.	*Afrique centrale.*
		Elapechis. . .	*Afrique centrale et méridionale.*
		Naja.	*Égypte, Afrique centrale et occidentale, Maroc, Congo, Angola.*
		Sepedon. . .	*Afrique méridionale, Cap de Bonne-Espérance.*
		Aspidelaps. .	*Afrique méridionale et orientale, Mozambique.*
		Walterinnesia.	*Égypte.*
		Homorelaps. .	*Afrique méridionale, Cap de Bonne-Espérance.*
		Dendraspis. .	*Afrique centrale et méridionale, Angola, Grands Lacs, Congo, Transvaal.*

5° AFRIQUE (Suite).

Familles	Sous-Familles	Genres	Aire géographique
Viperidæ.	Viperinæ.	Causus. . . .	*Afrique occidentale, Gambie, Grands Lacs, Congo, Angola, Transvaal.*
		Vipera. . . .	*Maroc, Tunisie, Algérie, Égypte, Mozambique,*
		Bitis.	*Zanzibar, Zambèze, Cap, Transvaal, Congo, Gabon, Benguela, Angola, Sénégal et Niger.*
		Cerastes. . .	*Afrique septentrionale, Sahara.*
		Echis.	*Afrique septentrionale, Tchad, Soudan, Égypte, Somaliland, Socotora.*
		Atheris. . . .	*Afrique tropicale, Dahomey, Lagos, Cameroun, Gabon, Congo.*
		Atractaspis .	*Afrique tropicale et méridionale, Congo, Angola, Tchad, Gabon, Dahomey, Côte d'Or, Zanzibar, Somaliland, Natal et Cap.*

4e OCÉANIE

Familles	Sous-Familles	Genres	Aire géographique
Colubridæ.	Hydrophiinæ.	Hydrus.	*Pacifique équatorial et subtropical, Moluques, Papouasie, Nouvelle-Guinée, Célèbes, Timor, Australie, Tasmanie, Nouvelle-Calédonie, Nouvelles-Hébrides.*
		Thalassophis.	
		Hydrelaps.	
		Hydrophis.	
		Distira.	
		Enhydris.	
		Enhydrina.	
		Aipysurus.	
		Platurus.	
	Elapinæ.	Ogmodon. . .	*Iles Fidji.*
		Glyphodon. .	*Australie septentrionale, Nouvelle-Guinée.*
		Pseudelaps. .	*Australie, Moluques, Papouasie.*
		Diemenia. . .	*Australie, Nouvelle-Guinée.*
		Pseudechis. .	*Australie, Nouvelle-Guinée.*
		Denisonia. . .	*Australie, Iles Salomon. Tasmanie.*
		Micropechis .	*Nouvelle-Guinée, Iles Salomon.*
		Hoplocephalus.	*Australie.*
		Tropidechis .	*Australie.*
		Notechis. . .	*Australie, Tasmanie.*
		Rhinhoplocephalus.	*Australie.*
		Brachyaspis..	*Australie.*
		Acantophis. .	*Moluques, Papouasie, Australie septentrionale.*
		Elapognathus.	*Australie.*
		Rhynchelaps.	*Australie.*
		Furina. . . .	*Australie.*

5° AMÉRIQUE

Familles	Sous-Familles	Genres	Aire géographique
Colubridæ.	Elapinæ	Elaps	*Mexique, Amérique centrale, Bolivie, Equateur, Pérou, Colombie, Brésil.*
Viperidæ.	Crotalinæ.	Ancistrodon .	*Amérique septentrionale, Floride, Texas, Mexique, Guatemala.*
		Lachesis. . .	*Amérique centrale et méridionale, Martinique, Sainte-Lucie.*
		Sistrurus. . .	*Amérique septentrionale, Est des montagnes Rocheuses, Mexique.*
		Crotalus. . .	*Canada méridional, Colombie britannique, Amérique centrale, Guyane et Venezuela, Brésil, Uruguay et Nord de l'Argentine.*

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE IV

SÉCRÉTION ET RÉCOLTE DU VENIN CHEZ LES SERPENTS

Les serpents *non venimeux*, comme les *serpents venimeux*, possèdent des glandes *parotides* et des glandes *labiales supérieures* capables de sécréter du venin. Chez les premiers, les organes d'inoculation font défaut, mais nous verrons plus loin que la sécrétion toxique de leurs glandes est tout aussi indispensable qu'aux seconds pour leur permettre de digérer leurs proies.

C'est à *Leydig* (1873) que nous devons la démonstration morphologique, histologique et physiologique de l'existence de ces glandes à venin chez les reptiles inoffensifs. Cette découverte a été confirmée depuis et étendue, par les travaux de *Phisalix* et *Bertrand*, de *Alcock* et *L. Rogers* et de *L. Lannoy*.

Les parotides des couleuvres sont des glandes mixtes, du type séro-muqueux. Les tubes séreux sont presque exclusivement localisés dans la partie postérieure de la glande. A mesure que l'on avance vers la partie antérieure, ces tubes séreux sont mêlés à des tubes exclusivement muqueux ou séro-muqueux et ils s'enchevêtrent avec ceux de la glande labiale supérieure proprement dite. Le corps glandulaire est divisé par des travées de tissu

conjonctif en plusieurs lobes ; des *septa* de même tissu, en lames extrêmement minces, séparent les tubes (*Lannoy*).

Chez les serpents venimeux, ces glandes sont beaucoup plus développées, surtout dans leurs parties postérieures qui prennent parfois des dimensions énormes. Elles peuvent atteindre le volume d'une grosse amande (*Crotalus*, *Naja*) et elles occupent alors la vaste logette que nous avons précédemment décrite (ch. I, p. 10) et qui est située en arrière des yeux, de chaque côté du crâne.

Chaque glande est enveloppée d'une épaisse capsule de tissu fibreux, dont deux prolongements, l'un antérieur, l'autre postérieur, la maintiennent en place sous le muscle *masséter*. Une portion de ce dernier vient s'insérer sur la capsule elle-même, de telle sorte que, lorsque le serpent contracte la mâchoire pour mordre, la glande est fortement comprimée et le liquide qu'elle renferme est projeté dans son canal excréteur.

Entre le muscle et l'enveloppe de la glande s'étale une poche séreuse qui assure les glissements.

Le canal excréteur longe le bord externe de la mâchoire supérieure et s'ouvre par une boutonnière à la base de la dent venimeuse, sur laquelle il s'abouche à angle droit dans une petite masse musculaire formant *sphincter*.

Dans la position normale, au repos, la dent venimeuse est toujours cachée par un repli gingival muqueux, dans la masse duquel viennent se perdre quelques fibres du tendon du muscle ptérygoïdien interne. Lorsque celui-ci se contracte, la dent se découvre presque tout entière et le canal vecteur de la glande prend alors une position oblique qui permet le déversement direct du venin à travers le canal dont la dent est creusée sur la plus grande partie de sa longueur.

Lorsque les crochets à venin sont repliés dans leur gaine, la sécrétion venimeuse peut s'écouler librement dans la cavité buccale par la boutonnière située à la base des crochets.

Au moment où l'animal veut mordre, quand il rejette la tête en

arrière et ouvre la mâchoire en dressant en avant ses crochets, les muscles qui entrent en action (*masséters, temporaux et ptérygoïdiens*) compriment de chaque côté les glandes et provoquent l'expulsion du venin en un jet brusque comme par une sorte d'éjaculation. Chez certaines espèces, le venin peut être projeté à une distance de plus d'un mètre.

Les glandes sécrètent des quantités très variables de venin, suivant l'état de jeûne plus ou moins long qu'a subi l'animal et suivant une foule d'autres conditions qu'il est assez malaisé de déterminer.

La vipère *Péliade* (*Pelias berus*) de France fournit à peine 0 gr. 10 centigr. de venin liquide, alors qu'un *Naja tripudians* de l'Inde (*Cobra Capel*) adulte peut en excréter plus de 1 gramme.

* * *

Le venin fraîchement recueilli est un liquide sirupeux, jaune citrin ou d'un blanc légèrement opalescent.

Lorsqu'on le dessèche rapidement dans le vide ou dans un exsiccateur à chlorure de calcium, il se concrète en lamelles craquelées, translucides comme de l'albumine ou de la gomme arabique et il prend ainsi un aspect cristalloïde. En cet état on peut le conserver indéfiniment à l'abri de la lumière, de l'air et de l'humidité. Il se redissout dans l'eau avec la même facilité que l'albumine ou les sérums secs.

J'ai pesé régulièrement le résidu sec de onze morsures faites sur un verre de montre par deux *Naja haje* arrivés en même temps d'Égypte à mon laboratoire et placés dans la même cage. Ces deux *Naja* étaient à peu près d'égale taille : 1 m. 70.

Pendant toute la durée de l'expérience qui a duré *cent deux jours*, aucun d'eux n'a pris de nourriture, mais ils buvaient de l'eau et se baignaient fréquemment.

Voici les résultats que j'ai obtenus :

NUMÉRO DES MORSURES	DATES	NAJA HAJE I — POIDS DU VENIN		NAJA HAJE II — POIDS DU VENIN	
		FRAIS	SEC	FRAIS	SEC
		GRAMMES	GRAMMES	GRAMMES	GRAMMES
1	20 avril	0,119	0,031		
2	23 »			0,151	0,043
3	14 mai	0,124	0,035		
4	21 »			0,132	0,037
5	28 »			0,091	0,019
6	2 juin	0,127	0,039		
7	19 »			0,121	0,043
8	1 juillet			0,078	0,026
9	2 »	0,122	0,048		
10	25 »			0,111	0,034
11	26 »	0,079	0,021		
	TOTAUX . . .	0,581	0,174	0,684	0,202

En 102 jours, un *Naja haje* adulte peut donc fournir en moyenne 0 gr. 632 de venin liquide, auquel correspond un poids moyen de 0 gr. 188 d'extrait sec. Et l'on peut admettre que 1 *gramme* de venin *liquide* donne 0 gr. 336 de venin *sec*.

Mac Garvie Smith, de Sydney (Australie), a trouvé de son côté qu'un gros *Pseudechis porphyriacus* donne à chaque morsure une quantité de venin variant de 0 gr. 100 à 0 gr. 160 milligr., avec 0 gr. 024 à 0 gr. 046 milligr. de venin sec, et qu'un *Hoplocephalus curtus* (*Tiger snake*) donne de 0 gr. 065 à 0 gr. 150 milligr. de venin liquide avec 0 gr. 017 à 0 gr. 055 milligr. de résidu sec. Dans toutes les expériences de ce physiologiste, la proportion de résidu sec a varié de 9 à 38 pour 100 du venin liquide excrété par le reptile.

Un *Lachesis lanceolatus* (*Fer de lance*) de la Martinique, de moyenne taille, m'a fourni par l'expression de ses deux glandes 0 gr. 320 milligr. de venin liquide et 0 gr. 127 milligr. d'extrait sec.

Deux grosses vipères *Cerastes* d'Égypte m'ont donné, l'une

0 gr. 125, l'autre 0 gr. 085 milligr. de venin liquide, dont la dessiccation a laissé respectivement 0 gr. 027 et 0 gr. 019 milligr. de résidu sec.

Dans les mêmes conditions, un magnifique *Crotalus confluentus* que j'ai dû à l'obligeance de M. *Rettie*, de New-York, m'a donné, deux mois après son arrivée au laboratoire, 0 gr. 570 de venin liquide et 0 gr. 105 milligr. d'extrait sec en *une seule morsure*.

La quantité totale maxima de venin liquide que j'ai trouvée contenue dans les deux glandes extirpées après la mort chez le même reptile, après cinq mois de séjour au laboratoire, s'est élevée à 1 gr. 136, ayant donné 0 gr. 480 d'extrait sec.

On voit donc que la proportion de résidu sec, comprenant à la fois l'albumine, les sels, les débris leucocytaires et la substance toxique, oscille de 20 à 38 pour 100. Elle est d'autant plus forte que l'animal n'a pas mordu ou qu'il jeûne depuis plus longtemps.

Au point de vue histologique, le processus de sécrétion du venin, dans les cellules des glandes, peut être divisé en deux phases :

a) Une phase d'élaboration nucléaire ;

b) Une phase d'élaboration cytoplasmique.

Ces deux phases se superposent et se succèdent.

Outre les échanges passifs entre le noyau et le cytoplasma, la sphère nucléaire participe activement à la sécrétion. Cette participation est rendue évidente :

1° Par la différence de chromaticité des grains de chromatine ;

2° Par l'émission des grains figurés dans le cytoplasma, grains sphériques, de volume égal, à réactions chromatiques de la chromatine différenciée, intranucléaire ;

3° Par l'exosmose de substance nucléaire dissoute, accessoirement figurée sous forme ergastoplasmique.

Ces formations constituent, d'une part, les grains de *venogène* ; d'autre part, le venogène ergastoplasmique. Dans la cellule à venin

de *Vipera aspis* et dans la cellule séreuse des parotides de *Tropidonotus natrix* (couleuvre) le venogène est élaboré principalement sous forme granuleuse.

Arrivé dans le cytoplasma périnucléaire, le grain de venogène et le vénogène ergastoplasmique peuvent : ou bien disparaître immédiatement, ce qui a lieu aux périodes d'excitation cellulaire; ou bien persister pendant quelque temps dans la cellule, ce qui indique une période de saturation de matériel élaboré.

Pendant l'activité cytoplasmique, le grain de venogène et le venogène ergastoplasmique disparaissent.

L'élaboration nucléaire et l'élaboration cytoplasmique constituent deux cycles différents de la sécrétion. Le cycle nucléaire a pour effet de fournir au cytoplasma les éléments nécessaires au travail sécréteur proprement dit. L'élaboration cytoplasmique n'est pas limitée au protoplasma basal, mais s'accomplit dans toute la cellule : elle est surtout active dans le cytoplasma périnucléaire.

Le grain de venogène se différencie du grain de venin élaboré par son affinité pour le bleu de Unna, la safranine et la fuchsine. Le grain de venin est éosinophile. Il n'est jamais excrété sous forme granuleuse, mais bien après dissolution intracellulaire.

Dans la lumière du tube glandulaire on ne rencontre jamais le venogène[1].

RÉCOLTE DU VENIN.

On peut extraire le venin des glandes venimeuses, soit sur des serpents fraîchement tués, soit sur le reptile vivant.

Lorsqu'il s'agit de récolter le venin des serpents morts, le meilleur procédé d'extraction consiste à fixer la tête de l'animal sur une planchette de liège et à disséquer avec soin la glande de chaque

1. L. Lannoy, Thèse de doctorat ès sciences, Paris, 1905, n° 1158, série A, 454.

côté. Le reptile étant couché sur le dos, on enlève avec une paire de ciseaux la mâchoire inférieure; on pique deux fortes épingles ou deux pointes à travers le crâne, sur la ligne médiane, pour immobiliser la tête. On dégage ensuite les crochets venimeux de leur gaine; on isole, sans les blesser, les deux canaux vecteurs du venin qui débouchent à leur base et on les lie avec un fil pour éviter que le venin s'écoule au dehors.

La dissection des glandes se fait alors très facilement : on les enlève de leur logette et on les dépose sur une soucoupe. On sectionne l'extrémité du canal lié entre la glande et la ligature et, avec une pince à mors fenêtrés ou une pince à polypes, on comprime doucement, d'arrière en avant, toute la masse glandulaire en recueillant le liquide qui s'en écoule dans un large verre de montre.

On peut opérer plus simplement, si l'on est pressé, en tenant de la main gauche la tête du serpent, la mâchoire inférieure dirigée en bas et écartée. Un aide introduit entre les deux maxillaires un verre de montre, une capsule ou un récipient quelconque, tasse ou assiette, et, avec le pouce et l'index de la main droite, on comprime fortement d'arrière en avant, toute la région occupée par les glandes de chaque côté de la mâchoire supérieure. Le venin s'écoule par les crochets.

L'extraction du venin chez les reptiles vivants s'effectue de la même manière. L'animal étant solidement maintenu par le cou, le plus près possible de la tête afin qu'il ne puisse pas se retourner pour mordre, on peut l'obliger à cracher la plus grande partie du liquide contenu dans ses deux glandes en comprimant celles-ci avec force d'arrière en avant, comme on exprimerait le suc d'un quartier d'orange (fig. 85).

Il faut veiller à ce que le reptile ne puisse enrouler son corps sur les meubles ou objets placés au voisinage de l'opérateur, car

Fig. 85. — *Récolte du venin d'un* Lachesis, *à l'Institut Sérothérapique de Sao Paulo (Brésil).*

celui-ci aurait alors la plus grande peine à lui faire lâcher prise,

Fig. 86. — *Chloroformisation d'un* Cobra *pour la récolte du venin à Pondichéry (Inde française)*. (1er temps.)

surtout s'il s'agit d'un animal vigoureux comme les *Cobra capels*, les *Crotales* ou les *Lachesis* ou *Bothrops*.

Ces derniers en particulier sont difficilement maniables. Pour ne pas s'exposer à être mordu, il est toujours prudent de commencer par fixer la tête de l'animal dans un coin de sa cage, avec un bâton, et de la saisir entre les mors d'une longue pince fenêtrée en forme de *forceps*. On l'attire alors facilement à soi et on prend le cou à pleine main gauche, toujours le plus près possible de la tête, en élevant lestement le corps pour lui supprimer tout point d'appui. Le serpent le plus vigoureux est ainsi parfaitement maîtrisé.

A *Pondichéry*, où se récolte la majeure partie de venin de *Naja tripudians* que j'emploie pour la vaccination des chevaux producteurs de sérum antivenimeux, on a l'habitude de chloroformer les serpents pour faciliter leur manipulation.

On les introduit dans un large bocal à couvercle, dans lequel on a placé un tampon d'ouate hydrophile imprégnée de chloroforme (fig. 86 et 87). Au bout de quelques minutes, l'animal est endormi. On le saisit alors par le cou avec les mains et on lui glisse entre les mâchoires le rebord d'une assiette. En comprimant avec les doigts les deux glandes à venin, celui-ci s'écoule en bavant dans l'assiette (fig. 88).

On trouvera la description détaillée de cette technique dans une note que mon ami le *Dr. Gouzien*, ancien chef du service de santé de l'Inde française, a bien voulu rédiger à mon intention et que je reproduis plus loin dans la partie documentaire de ce livre.

Les figures 17, 18, 19 et 86, 87, 88 accompagnaient cette note. Elles sont la reproduction de photographies dues à l'obligeance de M. *Géracki*, ingénieur de la filature Savanna à *Pondichéry*, du Dr. *Lhomme* et de M. *Serph*, pharmacien aide-major.

La récolte de venin étant faite, on réintègre le reptile dans sa cage en introduisant d'abord la queue et le corps, puis la tête. On ferme à demi le couvercle ou la trappe, de la main gauche et, d'un mouvement brusque de propulsion en avant, la main droite

lâche prise en se retirant aussitôt ; en même temps la main gauche achève de fermer la cage.

Le serpent reste étonné, comme étourdi, et ne songe qu'un

Fig. 87. — *Chloroformisation d'un* Cobra *pour la récolte du venin à Pondichéry (Inde française).* (2e temps.)

moment après à s'élancer contre les parois de sa prison, la mâchoire ouverte.

Lorsqu'on veut se procurer de grandes quantités de venin, comme cela est indispensable dans les laboratoires où l'on prépare du sérum antivenimeux, on doit s'efforcer de conserver les serpents vivants pendant le plus longtemps possible. Il faut alors les gaver suivant le procédé que j'ai indiqué précédemment (page 19) car ils refusent très souvent de prendre de la nourriture.

On peut extraire le venin de leurs glandes environ toutes les

deux semaines, sauf au moment de la *mue*, et il est préférable de ne pas effectuer cette extraction en même temps que le gavage, parce que le venin servant de suc digestif à l'animal, celui-ci ne

Fig. 88. — *Récolte du venin de* Cobra *à Pondichéry* (5e temps).

tarde pas à dépérir si on le prive des moyens de digérer les aliments qu'on l'oblige à recevoir. Le mieux est donc de choisir un jour d'une semaine pour le gavage et le jour correspondant de la semaine suivante pour l'extraction du venin.

Aussitôt que le venin a été recueilli, on doit le placer dans un exsiccateur à chlorure de calcium ou à acide sulfurique, pour le sécher rapidement. Dans les pays chauds et là où il n'existe pas de laboratoire spécialement outillé à cet effet, on peut se contenter de le dessécher dans un courant d'air ou même au soleil.

Il se concrète alors en paillettes de couleur jaune citrin, plus ou moins foncée suivant la concentration du liquide. En cet état sec, placé dans des flacons bien bouchés, à l'abri de l'air humide, il peut se conserver presque indéfiniment sans rien perdre de sa toxicité primitive.

Si la dessiccation est imparfaite il s'altère au contraire assez promptement et prend une odeur désagréable de peptone de viande.

J'ai conservé des échantillons de divers venins ainsi desséchés depuis *quinze* ans sans que leur activité ait sensiblement diminué.

CHAPITRE V

ÉTUDE CHIMIQUE DES VENINS DE SERPENTS

Tels qu'ils sont recueillis au sortir des glandes, les venins présentent toujours l'aspect d'une salive épaisse, de consistance huileuse, et plus ou moins teintée de jaune suivant l'espèce du serpent qui les produit.

Ils sont entièrement solubles dans l'eau qu'ils rendent opalescente. Ils présentent une réaction faiblement acide au tournesol. Cette acidité, due à la présence d'une très petite quantité d'un acide volatil indéterminé, disparaît par la dessiccation, de sorte que les solutions de venin desséché sont neutres.

Leur saveur est très amère.

Leur densité, un peu supérieure à celle de l'eau, oscille de 1050 à 1050.

Ils sont constitués par un mélange, en proportions variables, de substances protéiques, de mucus et de débris épithéliaux, de matières grasses et de sels (chlorures et phosphates de chaux, d'ammoniaque et de magnésie) avec 65 à 80 pour 100 d'eau.

L'analyse élémentaire du venin de Cobra, faite par *H. Armstrong*[1] a donné les résultats suivants :

Carbone	45.04	pour 100 parties.
Hydrogène	7.00	—
Azote.	12.45	—
Soufre	2.50	—
Cendres	petites quantités.	

1. *Snake Commission Report*, 1874.

Ces chiffres ne nous apprennent pas grand'chose : il nous importerait beaucoup plus de connaître la constitution exacte des substances protéiques auxquelles le venin doit ses propriétés physiologiques. Malheureusement, nos connaissances sur la chimie des matières albuminoïdes sont encore trop peu avancées pour qu'il nous soit possible de préciser leur nature.

Dès 1843, *Lucien Bonaparte* avait indiqué que, dans le venin de *Vipera berus*, le principe le plus important était une substance protéique à laquelle il donna le nom de *vipérine* ou *échidnine* et qu'il compara aux ferments digestifs. Plus tard, *Weir Mitchell* et *Reichert*, puis *Norris Wolffenden*, *Pedler*, *Wall*, *Kanthack*, *C. J. Martin* et *Mac Garvie Smith* montrèrent que les venins présentent, comme les diastases, une grande complexité de composition ; que toutes les substances toxiques qui les caractérisent sont précipitables par l'alcool absolu et que le précipité, redissous dans l'eau, récupère les mêmes propriétés que le venin avant précipitation.

D'après *Armand Gautier*[1], les venins contiennent des alcaloïdes. On obtient ceux-ci, en très faible proportion d'ailleurs, en pulvérisant finement le venin sec avec du carbonate de soude et épuisant méthodiquement le mélange à 50 degrés par l'éther alcoolique. Ces alcaloïdes ont fourni des chloroplatinates et des chloraurates cristallisés, et des chlorhydrates cristallisés un peu déliquescents. Ces derniers donnent du bleu de Prusse en présence des sels ferriques très étendus et mêlés d'un peu de prussiate rouge. Ils représentent donc des corps réducteurs analogues aux ptomaïnes.

Norris Wolffenden n'a pas réussi à extraire ces alcaloïdes du venin de *Cobra*, d'où *Armand Gautier* les avait pourtant isolés.

1. *Bulletin de l'Acad. de Méd.*, 1883, t. X, p. 947.

Wolcott Gibbs, puis *Weir Mitchell* et *Reichert* ne les ont pas trouvés non plus dans le venin de *Crotale*.

Ces bases sont, du reste, fort peu toxiques, car la totalité des alcaloïdes extraits par *A. Gautier* de 0 gr. 5 de venin de *Cobra* n'a pas tué un petit oiseau.

C'est donc aux *Toxalbumines* que les venins doivent fondamentalement leurs propriétés toxiques.

L'influence de la chaleur ne s'exerce pas de la même manière sur tous les venins. Les venins de Colubridæ (*Naja*, *Bungarus*, *Hoplocephalus*, *Pseudechis*) et ceux des Hydrophiidæ supportent impunément des températures voisines de 100 degrés et même une ébullition de courte durée. Lorsqu'on prolonge l'ébullition ou lorsqu'on chauffe au-dessus de 100 degrés, leur toxicité diminue d'abord, puis disparaît totalement. A 120 degrés elle est toujours détruite.

Les venins de Viperidæ (*Lachesis*, *Crotalus*, *Vipera*) sont beaucoup plus fragiles. Le chauffage à la température de coagulation de l'albumine, vers 70 degrés, atténue déjà leurs propriétés toxiques, et celles-ci sont entièrement supprimées entre 80 et 85 degrés. Les venins de *Lachesis* sont les plus sensibles : ils perdent déjà leur toxicité à partir de 65 degrés.

En séparant par chauffage à 72 degrés et filtration consécutive les albumines coagulables des venins de Colubridæ, on obtient un liquide parfaitement limpide, que l'ébullition ne trouble plus et dans lequel la substance toxique reste tout entière en solution. Le précipité albumineux, recueilli à part et lavé, n'est plus toxique. Le liquide clair, filtré, précipite encore par l'alcool absolu et le précipité, redissous dans une égale quantité d'eau est aussi toxique que le liquide filtré primitif.

Les venins de Viperidæ, coagulés par le chauffage à 72 degrés et filtrés, ne sont presque plus actifs. Les coagula albumineux, lavés,

repris par l'eau et injectés aux animaux les plus sensibles, ne produisent aucun accident.

Les effets de la dialyse sont également différents suivant que l'on expérimente avec des venins de Colubridæ ou de Viperidæ. Les premiers passent lentement à travers les membranes végétales, plus difficilement à travers le parchemin animal. Les seconds ne dialysent pas.

La filtration sur porcelaine (Bougies Chamberland F) ne modifie pas sensiblement la toxicité des venins de Colubridæ ; elle diminue au contraire de près de moitié celle du venin de Viperidæ.

Par l'emploi d'un filtre spécial à pression de 50 atmosphères, *C. J. Martin* a réussi à séparer du venin de *Pseudechis* australien deux substances : une *albuminoïde* non diffusible, coagulable à 82 degrés, et une *albumose* diffusible, non coagulable. La première produit des hémorragies; la seconde attaque la cellule nerveuse des centres respiratoires.

Tous les venins présentent la plupart des réactions chimiques qui caractérisent les protéides :

Réaction de Millon :

Réaction xantho-protéique (chauffage avec l'acide nitrique et addition ultérieure d'ammoniaque = coloration orange) :

Réaction du biuret (potasse caustique et traces de sulfate de cuivre) :

Précipité par l'acide picrique, disparaissant par le chauffage, réapparaissant par le refroidissement :

Précipité par le chlorure de sodium à saturation ;

Précipité par le sulfate de magnésie à saturation ;

Précipité par le sulfate d'ammoniaque à saturation ;

Précipité par la solution à 5 pour 100 *de sulfate de cuivre* ;

Précipité par l'alcool.

D'après *C. J. Martin* et *Mac Garvie Smith* les albumoses des venins de Colubridae sont des *hétéro-albumoses*, des *proto-albumoses* et peut-être des *deutéro-albumoses* en petite quantité. On peut les séparer de la manière suivante :

La solution de venin est chauffée à 90 degrés et filtrée pour séparer les albumines coagulables par la chaleur. Le filtrat, saturé de sulfate de magnésie, est agité pendant douze heures. On obtient ainsi un précipité floculent qu'on jette sur un filtre et qu'on lave avec une solution saturée de sulfate de magnésie.

Le filtrat est dialysé pendant 24 heures dans un courant d'eau distillée, puis concentré également par dialyse, dans l'alcool absolu. On obtient ainsi quelques centimètres cubes de liquide qui contient une petite quantité de *protéides* en solution.

Ces *protéides* ne peuvent être qu'un mélange de *proto* et de *deutéro*-albumoses avec les peptones. Or, il est facile de s'assurer qu'il n'y a pas trace de ces dernières.

Neumeister[1] a montré qu'il est impossible de précipiter par saturation avec des sels neutres toutes les *proto-albumoses* d'une solution et, comme le filtrat se trouble légèrement lorsqu'on y ajoute quelques gouttes d'une solution de sulfate de cuivre à 5 pour 100, on doit en conclure qu'il renferme une faible proportion de ces *proto-albumoses*.

Le dépôt retenu sur le filtre après lavage au sulfate de magnésie est repris par l'eau distillée et dialysé pendant trois jours. On recueille alors dans le dialyseur un abondant précipité. On centrifuge celui-ci. Le liquide clair est décanté à la pipette, puis concentré par dialyse dans l'alcool absolu et finalement évaporé à 40 degrés jusqu'à complète dessiccation. Le résidu solide est lavé et centrifugé plusieurs fois à l'eau distillée; on le dessèche ensuite sur le chlorure de sodium.

1. *Zeitschrift für Biologie*, XXIII.

Cette méthode permet de séparer deux albumoses, toutes deux précipitables par saturation au sulfate de magnésie et appartenant à la classe des *albumoses primaires* : l'une, *proto-albumose*, est soluble dans l'eau distillée, l'autre, *hétéro-albumose*, est insoluble : mais celle-ci peut se dissoudre dans les solutions diluées de sels neutres. Ces corps sont respectivement identiques à ceux que l'on obtient par la digestion pepsique des protéides[1].

Pour étudier séparément les effets locaux et généraux de ces différentes albumoses, *C. J. Martin* et *Mac Garvie Smith* ont expérimenté de la manière suivante :

Ils introduisent sous la peau préalablement rasée et aseptisée du ventre d'un cobaye, deux petites éponges stérilisées de 2 millimètres cubes environ, dont l'une est imprégnée de la solution de protéide, et dont l'autre sert de témoin. Les deux petites plaies faites de chaque côté de la ligne blanche sont ensuite suturées et recouvertes de collodion. On obtient ainsi le maximum d'effet local et le minimum d'effets généraux.

Les solutions d'albumoses, introduites par cette méthode dans l'organisme, développent un vaste œdème qui s'étend, en 6 à 8 heures, à tout le côté de l'abdomen où se trouve l'éponge chargée de poison.

Pour éprouver les effets toxiques généraux, on injectait les solutions dans une veine ou dans la cavité péritonéale. On constatait ainsi que les *proto* et *hétéro-albumoses* tuaient les animaux en quelques heures.

On doit donc conclure de ces faits que les principes actifs du venin sont des *proto* et des *hétéro-albumoses*, les albumines qu'il renferme étant dépourvues de toute toxicité.

Beaucoup de substances chimiques modifient ou détruisent les

1. *Kühne u. Chittenden*, Ueber Albumosen, *Zeitsch. f. Biologie*, 1884.

venins, et nous verrons dans un autre chapitre que plusieurs d'entre elles, en raison de leurs propriétés, peuvent être employées très utilement pour détruire, dans la plaie même qui résulte d'une morsure venimeuse, le venin qui n'a pas encore été absorbé dans la circulation.

Parmi ces substances, les plus importantes sont :

Le *permanganate de potasse* en solution à 1 pour 100 (*Lacerda*) ;

Le *chlorure d'or* (solution à 1 pour 100). (*Calmette*) ;

Le *chlorure de chaux*, ou même l'*hypochlorite de calcium* (*Calmette*), en solution à 1 pour 12 qu'on étend, au moment de l'usage, de 5 à 6 volumes d'eau distillée, de manière à l'amener au titre de 850 centimètres cubes de chlore actif environ par litre de solution :

L'*acide chromique* en solution à 1 pour 100 (*Kaufmann*) ;

L'*eau bromée* saturée (*Calmette*) ;

Le *trichlorure d'iode* à 1 pour 100 (*Calmette*).

Tous ces corps chimiques modifient ou détruisent aussi les diastases et les toxines microbiennes. Les venins, bien que plus résistants à l'influence de la chaleur, se comportent donc comme ces dernières et présentent avec elles la plus étroite affinité.

Ils possèdent d'ailleurs, comme tous les sucs glandulaires normaux, des propriétés zymotiques très manifestes qui compliquent singulièrement leur action physiologique et sur lesquelles nous insisterons tout à l'heure.

L'*électricité*, employée sous forme de courants continus électrolytiques traversant une solution de venin, détruit la toxicité de celui-ci parce qu'il se forme toujours, dans ces conditions, aux dépens des sels qui accompagnent le venin, une quantité suffisante de produits chlorés (hypochlorites, chlorates, etc...) et un peu d'ozone dont l'action oxydante est extrêmement énergique.

Avec les courants alternatifs à haute fréquence, *Phisalix*, répé-

tant les expériences que d'*Arsonval* et *Charrin* avaient réalisées sur la toxine diphtérique, crut être arrivé à atténuer le venin au point de le transformer en vaccin[1]. Mais *Marmier* a montré que cette atténuation résultait simplement d'actions thermiques. En évitant avec soin toute élévation de température au moyen d'un dispositif approprié, il n'a obtenu aucune modification de toxicité[2].

L'influence de la *lumière*, nulle sur le venin conservé à l'état sec, est au contraire très marquée sur le venin dissous. Aussi les solutions de venin que l'on destine aux expériences physiologiques ne doivent-elles pas être employées sans contrôle, lorsqu'elles datent de plusieurs jours. Outre qu'elles se peuplent très vite de germes microbiens de toutes espèces, si l'on ne prend pas soin de les aseptiser, on constate qu'elles perdent peu à peu une grande partie de leur activité, surtout lorsqu'elles restent au contact de l'air. En les filtrant au Chamberland et en les maintenant à l'obscurité, dans une glacière, en flacons parfaitement clos, on peut les conserver intactes pendant plusieurs mois.

L'addition de *glycérine* en parties égales à une solution concentrée de venin est aussi un excellent moyen de conservation.

Phisalix a montré que les émanations du *Radium* atténuent, puis détruisent la virulence du venin de *Cobra* et aussi celle du venin de *Vipère*.

« Du venin sec de *Vipère*, dissous dans l'eau chloroformée à la dose de 1 pour 1000, est réparti dans 4 tubes, dont 3 sont irradiés, le premier pendant 6 heures, le second 20 heures, le troisième 36 heures. On inocule à la même dose, à trois cobayes de même

1. *Comptes rendus de la Soc. de Biologie*, 29 février 1896.
2. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1896, p. 489.

poids, le venin irradié; un témoin reçoit le venin non irradié. Celui-ci meurt en 10 heures; l'inoculé du premier tube meurt en 12 heures, celui du deuxième tube en 20 heures et le troisième résiste sans aucun symptôme d'envenimation. Une deuxième inoculation provoque un abaissement passager d'un demi-degré de sa température. Au bout de 4 jours, il meurt après inoculation d'une dose mortelle. »

La nature du dissolvant exerce une grande influence sur l'action des émanations du radium : si l'on fait la même expérience avec du venin dissous dans l'eau glycérinée à 50 pour 100, l'atténuation n'est que relative au bout de 6 heures.

Aug. Lumière et *Joseph Nicolas*, de Lyon, ont eu l'idée d'étudier l'influence sur le venin de l'action prolongée du *froid* intense produit par l'évaporation de l'air liquide[1].

Le venin de *Cobra* employé par eux était en solution à un millième. Il a été soumis à l'action de l'air liquide, en partie pendant 24 heures, en partie pendant 9 jours à — 191 degrés. Sa toxicité n'était aucunement atténuée.

Je dois mentionner enfin les recherches récentes de *Hideyo Noguchi*[2] relatives à l'action photodynamique de l'*éosine* et de l'*érythrosine* sur les venins de *Cobra*, de *Vipera russelii* et de *Crotalus*. Ce savant a constaté que la toxicité de ces divers venins est plus ou moins diminuée en présence de ces couleurs d'aniline, lorsque les mélanges sont exposés à l'insolation. Le venin de *Cobra* est le plus résistant, de même qu'à l'égard des autres agents physiques ou chimiques. Celui de *Crotale* est, au contraire, le moins stable.

1. *Province médicale*, 21 septembre 1901.
2. Rockefeller Institute for med. res. New York, 1906.

CHAPITRE VI

ACTION PHYSIOLOGIQUE DES VENINS DE SERPENTS

A. — Physiologie de l'envenimation chez l'homme et chez les animaux mordus par les différentes espèces de serpents venimeux. (*Colubridæ; Viperidæ; Hydrophiidæ*).

Les morsures de serpents venimeux produisent des effets très différents suivant l'espèce du serpent mordeur, suivant l'espèce à laquelle appartient l'animal qui en est victime et suivant le siège de la morsure.

Nous devons donc tenir compte de ces différents facteurs dans la description des symptômes de l'envenimation chez les divers animaux.

Lorsque la quantité de venin introduite dans les tissus par le reptile mordeur est suffisante pour produire des accidents mortels, — ce qui n'est heureusement pas toujours le cas, — ce venin manifeste son action toxique par deux ordres de phénomènes : les uns, locaux, affectent seulement le siège et les alentours de la morsure; les autres, généraux, intéressent la circulation et le système nerveux.

Il est remarquable de constater combien l'importance des désordres locaux est grande lorsque le reptile venimeux appartient au groupe des *Solénoglyphes* (Viperidæ), tandis qu'ils sont presque nuls avec les *Protéroglyphes* (Colubridæ et Hydrophiidæ).

Par contre, les effets d'intoxication générale sont beaucoup plus

intenses et plus rapides avec le venin des *Protéroglyphes* qu'avec celui des *Solénoglyphes*.

Si nous envisageons les phénomènes habituels de l'envenimation chez l'homme, nous devons donc tenir compte de cette différence essentielle et tracer séparément un tableau clinique des symptômes observés après une morsure de *Cobra* par exemple (Colubridæ), et un autre tableau de ceux qui accompagnent une morsure de *Lachesis* ou de *Vipère Péliade* (Viperidæ).

La morsure d'un *Cobra*, même de grande taille, n'est pas très douloureuse : elle est surtout caractérisée par de l'engourdissement qui survient dans la partie mordue, se propage rapidement dans tout le corps et produit des syncopes, des défaillances. Bientôt le blessé éprouve une sorte de lassitude et de sommeil invincible; ses jambes le portent à peine; il respire difficilement et sa respiration prend le type diaphragmatique.

L'assoupissement et l'anxiété respiratoire augmentent peu à peu; le pouls, d'abord plus rapide, se ralentit et s'affaiblit graduellement; la bouche se contracte, devient baveuse; la langue semble gonflée; les paupières restent tombantes et, après quelques hoquets qu'accompagnent souvent des vomissements alimentaires et des émissions involontaires d'urine ou de matières fécales, la malheureuse victime tombe dans le coma le plus profond et meurt. Les pupilles réagissent aux impressions lumineuses jusqu'au dernier moment et le cœur continue à battre quelquefois pendant 2 heures après que la respiration a cessé.

Toute la scène se déroule en quelques heures, de deux à six ou sept le plus souvent, rarement davantage.

Lorsque le reptile mordeur est un *Solénoglyphe*, un *Lachesis* par exemple, le siège de la morsure devient immédiatement très douloureux, rouge, puis violacé. Bientôt les tissus d'alentour s'infiltrent de sérosité sanguinolente. De vives douleurs, accompagnées

de crampes, s'irradient vers la racine du membre. Le blessé accuse une soif ardente, une extrême sécheresse de la bouche et de la gorge; les muqueuses oculaire, buccale et génitale se congestionnent.

Ces phénomènes persistent pendant un temps souvent très long, jusqu'à plus de 24 heures, s'accompagnant parfois d'hémorragies oculaires, buccales, gastriques, intestinales ou vésicales et d'un délire plus ou moins violent.

Si la quantité de venin absorbé est suffisante pour provoquer la mort, on observe alors, quelques heures après la morsure, de la stupeur, de l'insensibilité, puis de la somnolence, avec une respiration de plus en plus gênée, qui finit par devenir stertoreuse. La perte de connaissance semble complète bien avant que le coma apparaisse. L'asphyxie achève son œuvre et le cœur continue à battre pendant près d'un quart d'heure après que les mouvements respiratoires ont complètement cessé.

Dans certains cas exceptionnels, la mort est très rapide : elle peut survenir brusquement en quelques minutes, avant même que les phénomènes locaux aient eu le temps de se manifester : c'est qu'alors le venin, ayant pénétré directement dans une veine, a produit une coagulation presque immédiate de la masse sanguine, entraînant ainsi la formation d'une embolie généralisée.

Si le venin est introduit dans une région très vasculaire, ou directement dans une veine, il tue presque fatalement dans tous les cas. Au contraire, si le derme est à peine entamé, ou si les vêtements ont pu exercer une action protectrice, l'absorption deviendra presque nulle. On se trouve ici en présence des mêmes facteurs de gravité que pour les morsures faites à l'homme par des animaux atteints de *rage*

L'expérience permet d'éliminer tous ces facteurs, de suivre chez un animal inoculé avec une quantité connue de venin toute la série des phénomènes de l'envenimation et d'en graduer l'intensité. Voyons donc comment se comportent, à l'égard des venins

de diverses origines, les différents animaux qu'il est possible d'utiliser dans les laboratoires.

B. — Physiologie de l'envenimation expérimentale.

Chez le singe, le premier signe apparent de l'absorption du venin de *Cobra* ou de toute autre espèce de Colubridæ est une sorte de lassitude générale; puis les paupières se ferment à demi. L'animal semble chercher un endroit favorable pour se reposer; il se relève aussitôt, marche avec des saccades : ses membres ont de la peine à le supporter. Bientôt il est pris de nausées, de vomissements, de dyspnée; il appuie sa tête sur le sol, la redresse en cherchant à aspirer l'air, porte ses mains à sa bouche comme pour arracher un corps étranger du pharynx. Il vacille sur ses membres et se couche sur le côté, la face contre le sol. Le ptosis s'accentue et l'asphyxie complète survient bientôt. Le cœur continue à battre pendant quelque temps après que la respiration a cessé, puis il s'arrête en diastole.

La rigidité cadavérique survient très rapidement et persiste longtemps, même après le début de la putréfaction. Pendant les derniers moments de la vie, la pupille reste très impressionnable; l'animal semble conserver intacte la sensibilité à la douleur et l'ouïe. L'excitabilité électrique des muscles de la face persiste, mais celle des membres et du tronc disparaît presque complètement. L'application de courants voltafaradiques de la nuque au diaphragme ne provoque aucun mouvement respiratoire lorsque l'asphyxie commence à se manifester. Les sphincters de la vessie et de l'anus se relâchent après quelques spasmes qui provoquent fréquemment, chez les mâles, l'éjaculation du sperme. L'urine et les fèces s'échappent ensuite.

A l'autopsie, on trouve un peu d'œdème hémorragique au point inoculé, de l'hyperhémie de tous les viscères, surtout du

foie et de la rate avec, très souvent, des petites taches hémorragiques à la surface de ces organes, de l'intestin et des reins.

Les membranes séreuses, surtout les méninges, l'endocarde, les plèvres et le péritoine, présentent des ecchymoses; les poumons sont semés de petits infarctus, d'autant plus nombreux que l'intoxication a été plus lente. Le sang reste fluide et laqué.

Dans l'empoisonnement par les venins de Viperidæ, les phénomènes hémorragiques apparaissent dès le début et sont plus intenses. La mort est toujours précédée d'une période d'asphyxie indiquant l'atteinte des noyaux bulbaires du pneumogastrique. Mais, à l'autopsie, le sang, au lieu de rester fluide, est toujours coagulé en masse dans tous les vaisseaux : il se redissout ensuite peu à peu, en six ou huit heures, et apparaît alors laqué, comme à la suite de l'envenimation par le venin de *Cobra*, mais plus noir.

Tous les mammifères présentent les mêmes symptômes après l'inoculation de doses mortelles de venin. Les oiseaux également; mais, chez eux, la période asphyxique est beaucoup plus longue, probablement à cause des réserves d'air accumulées dans leurs sacs aériens et leurs canaux osseux. Ils baillent comme des pigeons qu'on étouffe, reposent la pointe de leur bec sur le plancher des cages, et ont fréquemment des spasmes convulsifs du pharynx accompagnés de battements d'ailes.

Les petits oiseaux et même les pigeons sont extrêmement sensibles au venin. La poule est plus résistante.

Les grenouilles, grâce à leur respiration cutanée, succombent très lentement. J'en ai vu survivre, pendant trente heures à l'inoculation d'une quantité de venin qui tue le lapin par injection sous-cutanée en dix minutes.

Les lézards et les caméléons succombent très rapidement. Les

couleuvres et les serpents non venimeux en général supportent des doses de venin assez élevées proportionnellement à leur poids, cependant ils ne possèdent aucune immunité véritable, comme nous le verrons d'ailleurs par la suite. Seuls les serpents venimeux sont insensibles à des doses énormes de leur propre venin, ainsi que *Fontana*, *Weir Mitchell* et *Viaud Grand Marais* l'avaient déjà constaté. Mais ils peuvent fort bien être intoxiqués par des serpents d'espèces très différentes : de fortes doses de venin de Crotale ou de Lachesis tuent les *Cobras* ou les *Bungares* et, lorsqu'on réunit plusieurs reptiles venimeux dans les mêmes cages, on les voit assez souvent se donner la mort les uns aux autres, à la suite de morsures répétées.

Les Poissons, particulièrement sensibles au venin des Hydrophiidæ, succombent facilement à l'inoculation d'autres venins, tels que celui de *Cobra*. J'ai expérimenté en 1891, à Saïgon, l'action de ce dernier venin sur deux spécimens de ces Poissons de combat que les Annamites élèvent dans des aquariums pour assister à leurs luttes et engager sur elles des paris. Ils sont morts cinq heures après l'inoculation intramusculaire d'une dose mortelle en vingt minutes pour le pigeon.

Beaucoup d'invertébrés tels que les sangsues, les écrevisses, les mollusques gastéropodes (escargots) sont tués par l'inoculation de très petites quantités de venin.

C. — Détermination des doses de venin mortelles pour les différentes espèces animales.

Il est très difficile de préciser, même avec une large approximation, la dose de venin nécessaire pour tuer l'homme. La quantité de poison introduite dans une morsure venimeuse dépend, nous l'avons déjà dit, d'une foule de facteurs et, fort heureusement, cette quantité n'est pas toujours suffisante pour entraîner

la mort, puisque dans l'Inde, c'est-à-dire dans la région du globe où les reptiles sont le plus nombreux et le plus dangereux, la mortalité moyenne ne semble guère dépasser 35 à 40 pour 100, autant qu'on en puisse juger d'après les statistiques officielles.

Mais, par l'expérimentation sur les animaux, en partant de doses connues de venin d'abord desséché, puis redissous dans une quantité toujours la même d'eau salée physiologique ou d'eau distillée stérile, on peut déterminer exactement, *pour chaque sorte de venin et pour chaque espèce animale*, la dose minima mortelle *par kilogramme d'animal*.

L'ensemble des données recueillies par les savants qui se sont occupés de cette étude peut se résumer ainsi qu'il suit :

Doses minima mortelles en 24 heures pour le *cobaye* de 600 à 700 grammes :

COLUBRIDÆ.

Venin de	*Naja tripudians*	0 gr. 0002
—	*Bungarus cæruleus*	0 gr. 0006
—	*Naja haje*	0 gr. 005

VIPERIDÆ.

Venin de	*vipera berus*	0 gr. 0004
—	*vipera russelii* (*Daboïa*)	0 gr. 001
—	*Lachesis lanceolatus*	0 gr. 02
—	*Lachesis mutus* (*surucucu*)	0 gr. 02
—	*Lachesis neuwiedii* (*urutù*)	0 gr. 02
—	*Lachesis flavoviridis* (*Riukianus du Japon*)	0 gr. 007
—	*Ancistrodon contortrix*	0 gr. 015

Venin de *Cobra*.

Dose mortelle en 24 heures pour les différents animaux :

Chien	0 gr. 0008	par kilogramme
Lapin	0 gr. 0005	—
Cobaye	0 gr. 0004	—
Rat	0 gr. 0001	par 150 grammes
Souris	0 gr. 000005	par 25 —
Grenouille	0 gr. 0003	par 30 —

Venin de *Bungarus cæruleus* (*Krait*) (d'après *Elliot*, *Sillar* et *Carmichael*)[1].

Doses minima mortelles pour :

Grenouille	0 gr. 0005
Rat.	0 gr. 001
Lapin. . . . . par voie sous-cutanée.	0 gr. 00008 par kilogramme
Lapin.	0 gr. 00004 — par voie intraveineuse (d'après *G. Lamb*).

Venin d'*Enhydrina valakadien* (d'après *T. R. Fraser* et *Elliot*[2]. Doses minima mortelles par kilogramme.

Rat.	0 gr. 00009
Lapin.	0 gr. 00006
Chat	0 gr. 0002

Venin d'*Enhydris curtus* :

Rat . . . . . 0 gr. 0005 à 0.0006 par kilogramme

Venin d'*Hoplocephalus curtus* (Tiger snake d'Australie).

Lapin. . . . . 0 gr. 00006 (par kilogr.) par voie intraveineuse (d'après *Tidswell*).

1. *Proc. of the Roy. Society*. LXXIV, 1904, p. 108-109.
2. *Proc. of the Roy. Society*. LXXLV, 1904, p. 104-108.

Venin de *Vipera russelii* (Daboïa).

Lapin. . . . . 0 gr. 00005 (par kilogr.) par voie intraveineuse (d'après *G. Lamb*).

Venin de *Lachesis gramineus* (green pit Viper, Inde).

Lapin. . . . . 0 gr. 002 (par kilogr.) par voie intraveineuse (d'après *G. Lamb*).

Venin de *Crotalus adamanteus* (Californian rattlesnake).

Lapin. . . . . 0 gr. 00025 (par kilogr.) par voie intraveineuse (d'après *Mac Farland, G. Lamb, Flexner et Noguchi*.

On voit, par les chiffres qui précèdent, que la sensibilité respective du chien, du chat, du lapin, du cobaye, du rat, de la souris et de la grenouille à l'égard du même venin n'est nullement proportionnelle au poids de ces animaux.

Ces espèces animales sont, à poids égal, plus ou moins résistantes à l'intoxication, et, si nous expérimentons avec d'autres animaux tels que le singe, le porc, l'âne et le cheval par exemple, nous constatons que le singe est beaucoup plus facilement intoxiqué que le chien, que l'âne est extrêmement sensible (0 gr. 010 de venin de *Cobra* suffisent à le tuer) tandis que le cheval l'est moins et que le porc est, de beaucoup, le plus résistant.

Un même poids de venin sec de *Cobra*, mettons 1 gramme pour préciser, nous permettra de tuer 1250 kilogrammes de chien, 2000 kilogrammes de lapin, 2500 kilogrammes de cobaye, 1450 kilogrammes de rat, 8333 kilogrammes de souris!

La dose mortelle pour le cheval étant, d'après mes constatations, d'environ 0 gr. 025, 1 gramme de venin sec de *Cobra* suffirait donc à tuer 20 000 kilogrammes de cheval!

En supposant à l'homme, par rapport à son poids, une résis-

tance intermédiaire entre celle du chien et celle du cheval, on peut admettre que la dose mortelle est pour lui d'environ 0 gr. 015.

1 gramme de venin donnerait donc la mort à 10 000 kilogrammes d'homme, soit à 165 *personnes* de poids moyen de 60 kilogrammes.

Un autre fait extrêmement important et qu'il ne faut pas perdre de vue est que les venins d'une même espèce de serpents, ou que le venin d'un même serpent recueilli à différentes reprises, présentent des différences souvent considérables de toxicité. J'ai trouvé par exemple, chez les *Naja* et les *Lachesis* élevés dans mon laboratoire, que, suivant la durée des périodes de jeûne subies par ces animaux et suivant l'époque plus ou moins voisine de la *mue*, le venin était plus ou moins actif et qu'il laissait par évaporation une quantité d'extrait sec plus ou moins considérable. Dans certains cas, aussitôt après la *mue*, et après un jeûne prolongé, le venin était *dix fois* plus actif qu'après un repas copieux ou qu'avant la *mue*.

Il ne faut donc tenir compte des chiffres indiqués ci-dessus comme déterminant les doses minima mortelles des divers venins qu'à titre purement comparatif, et les envisager seulement comme des moyennes utiles à connaître lorsqu'on veut expérimenter sur les animaux avec ces substances.

On observe des variations de ce genre avec toutes les espèces de serpents. Aussi *Phisalix* insiste-t-il avec raison sur la nécessité de noter toujours, outre l'espèce de serpents, le lieu d'origine et la saison, car il a vu lui-même que, pour ce qui concerne les *Vipères* de France, celles du Jura par exemple produisent au printemps un venin presque dépourvu d'action phlogogène locale, tandis que les *Vipères* des environs de Clermont-Ferrand, moins toxiques, donnent lieu à des accidents locaux beaucoup plus graves.

Dans une très intéressante étude sur les venins et les antive-

nins[1] *Th. Madsen* et *H. Noguchi* ont montré d'autre part que, lorsqu'on étudie le rapport entre la dose et la toxicité, on constate que le délai qui sépare le moment de l'inoculation du moment de la mort se raccourcit seulement jusqu'à un certain point à mesure qu'on augmente la dose. Avec 0 gr. 0005 décimilligr. de venin de *Cobra* pour le cobaye, il est de 5 heures 75 secondes, mais à partir de ce chiffre, une augmentation de la dose ne produit qu'une accélération relativement peu considérable de la mort. Il n'y a donc pas de proportionnalité stricte entre la dose inoculée et le temps qui s'écoule jusqu'au moment de la mort.

D. — Effets du venin a doses non mortelles.

Lorsque la quantité de venin introduite dans l'organisme est suffisante pour donner la mort, les phénomènes qui précèdent et accompagnent la guérison sont très différents suivant qu'il s'agit de venin de Colubridæ ou de Viperidæ.

Après une morsure non mortelle de *Cobra* ou de *Bungare* par exemple, la convalescence s'effectue en général très rapidement et, à part l'œdème local du tissu sous-cutané autour de la plaie (œdème qui aboutit assez fréquemment à la formation d'un abcès suppurant), on n'observe aucun trouble persistant de la santé. Le venin s'élimine par les reins, sans même provoquer d'albuminurie, et la sensibilité revient peu à peu, en 24 ou 48 heures, dans la région primitivement lésée.

S'il s'agit d'une morsure de Viperidæ, la lésion locale, beaucoup plus étendue, aboutit presque toujours à la formation d'une plaque de gangrène. Des hémorragies des muqueuses, des suffusions sanguines dans les cavités séreuses telles que la plèvre ou

1. Communications de l'Institut Sérothérapique de l'État danois. Tome I. 1906. Copenhague.

le péricarde, peuvent survenir plus ou moins tardivement. Il se produit parfois des infarctus pulmonaires, des desquamations et des hémorragies rénales, de l'albuminurie ou des hématuries. Ces troubles, plus ou moins intenses, persistent plusieurs jours puis disparaissent lentement après une véritable convalescence. Ils laissent assez souvent des traces durables pendant des mois et même des années, et ils affectent alors plus ou moins la santé des sujets suivant les organes qui ont été le plus gravement atteints.

Chez les animaux domestiques tels que les chiens, et plus rarement chez l'homme, on observe dans certains cas, après une morsure de *Vipère* guérie, la perte totale ou partielle de la vue, de l'odorat ou de l'audition. Mais ces accidents sont heureusement exceptionnels.

CHAPITRE VII

PHYSIOLOGIE DE L'ENVENIMATION (*suite*).

Effets des divers venins sur les différents tissus de l'organisme.

Les effets physiologiques des divers venins sont très différents de ceux que nous venons de décrire lorsque ces substances toxiques sont introduites dans l'organisme autrement que par la voie sous-cutanée.

Leur pénétration directe dans le torrent circulatoire, soit par la morsure du serpent lui-même, soit par l'injection intraveineuse expérimentale, produit toujours des accidents immédiats. Avec les venins de Viperidæ la coagulation du sang et, par suite, la mort, sont presque instantanées. Avec les venins de Colubridæ, qui suppriment au contraire la coagulabilité du sang, les effets toxiques sont moins rapides, mais, déjà au bout de quelques minutes, l'asphyxie respiratoire apparaît et l'agonie est très courte.

L'absorption par les séreuses est plus lente, mais elle s'effectue cependant beaucoup plus vite que lorsqu'elle a lieu par le tissu cellulaire sous-cutané. Lorsqu'on injecte du venin de *Cobra* dans la cavité péritonéale d'un lapin ou d'un cobaye, les effets locaux sur la séreuse sont à peu près nuls. On n'observe pas d'exsudation leucocytaire : la mort survient avant que celle-ci ait eu le temps de se produire. Par contre, les venins de Viperidæ produisent, aussitôt après leur introduction dans le péritoine, un énorme

afflux de sérosité sanguinolente : les vaisseaux capillaires de la séreuse, immédiatement distendus, laissent filtrer le sang à travers leurs parois, et l'animal succombe seulement après quelques minutes ou quelques heures, suivant la dose injectée, avec le péritoine rempli de sang.

Déposés sur les muqueuses oculaire, vaginale ou urétrale, tous les venins, ceux de Colubridæ comme ceux de Viperidæ — mais ceux-ci avec plus d'intensité, — provoquent une inflammation très intense, comparable à celle que produit le *Jequirity*, les capillaires se gonflent, laissent exsuder des leucocytes en masse et, sur l'œil du lapin par exemple, une ophtalmie purulente s'établit bientôt.

Certains *Sepedons* (Colubridæ) communs sur la côte occidentale d'Afrique, particulièrement en Sénégambie et dans l'Hinterland du Dahomey, et auxquels on a donné le nom de *serpents cracheurs*, possèdent la faculté de projeter à distance des gouttelettes de venin en expirant violemment l'air de leurs poumons, et les indigènes prétendent que ce venin, lorsqu'il vient à frapper les yeux, rend aveugle. Le fait est partiellement exact, en ce sens qu'il produit des ophtalmies purulentes souvent graves; mais ces ophtalmies, comme celles que l'on provoque expérimentalement chez les animaux, peuvent guérir en quelques jours lorsqu'elles sont soignées.

Absorbés par la voie *digestive*, les venins de Colubridæ ne produisent souvent aucun accident. Mais il n'en est pas de même de ceux de Viperidæ. Le venin de *Lachesis* par exemple, provoque, à doses suffisantes, une violente inflammation de la muqueuse gastrique et les animaux ne tardent pas à succomber avec des hémorragies gastro-intestinales, avant même que les effets toxiques sur la cellule nerveuse aient pu se manifester.

Ces faits expliquent les contradictions que l'on trouve dans les travaux de divers savants à ce sujet. Les uns affirment que le

venin peut être avalé sans danger et conseillent même de sucer les plaies venimeuses pour empêcher son absorption. D'autres, parmi lesquels *Sir J. Fayrer*, *Richards*, *Weir Mitchell*, ont tué des pigeons et des poules en leur faisant ingérer du venin de *Vipera russelii* ou de *Crotale*. *C.-J. Martin*, en expérimentant sur des rats avec le venin de *Pseudechis* (Colubridæ) a pu nourrir ces animaux pendant toute une semaine en leur fournissant chaque jour une ration de pain et de lait mélangée d'une dose de venin cent fois supérieure à la dose mortelle par injection sous-cutanée. Cette innocuité des venins de Colubridæ, que j'ai pu constater maintes fois en les faisant ingérer à différents animaux, s'explique par ce fait que le suc pancréatique et la ptyaline de la salive modifient très rapidement les substances protéiques auxquelles le venin doit sa toxicité, de sorte que celle-ci disparaît. On n'en retouve plus aucune trace dans les matières fécales.

Les sécrétions glandulaires des personnes mordues par des serpents venimeux et celles des animaux inoculés avec des doses de venin calculées pour tuer seulement en quelques heures, se montrent assez souvent toxiques. Ce fait a été surtout mis en évidence pour l'urine.

C. Francis[1] et *Sir James Fayrer* ont relaté aussi des observations relatives au passage du venin à travers la glande mammaire. C'est ainsi qu'en 1895 mourait à Madras une pauvre femme musulmane qui avait été piquée par un *Cobra*. Elle nourrissait son enfant et celui-ci succomba à son tour quelques heures après, avec tous les symptômes de l'envenimation, bien qu'il eût pris une seule fois le lait de sa mère depuis la morsure et qu'il n'ait pas été lui-même mordu.

Les *lésions histologiques* produites par l'envenimation ont été

1. *Indian Annals*, July 1868.

surtout bien étudiées pas *Hindale*[1], *Karlinski*[2], *Nowak*[3], *Louis Vaillant Hovius*[4] et *Zeliony*[5].

1° Action sur le foie.

Qu'il s'agisse de venins de Viperidæ ou de Crotalidæ, les processus anatomo-pathologiques sont semblables et les altérations sont plus ou moins profondes, suivant le degré ou la lenteur de l'intoxication.

Le foie est l'organe le plus atteint. Dans les cas où la mort a suivi rapidement l'injection, le protoplasma cellulaire est seulement trouble, granuleux, et les granulations se colorent très bien dans leur périphérie, mais leur intérieur reste incolore. Si, au contraire, l'animal a survécu quelques heures, le protoplasma se condense dans certaines parties de la cellule, laissant des vacuoles dont les limites ne sont pas bien déterminées. Une partie du protoplasma cellulaire est nécrotisée et détruite. Dans ces cas, les noyaux ont déjà subi une altération : quoique leurs contours soient bien définis, on ne trouve dans leur intérieur que très peu de chromatine sous forme de petites granulations, et le liquide des noyaux se colore faiblement par les couleurs basiques, parce qu'il contient un peu de chromatine dissoute.

Quand le protoplasma des cellules hépatiques a subi des lésions plus prononcées, les altérations des noyaux sont aussi plus marquées, la quantité de chromatine nucléaire diminue et perd lentement sa propriété de prendre les couleurs, au fur et à mesure que le protoplasma des cellules hépatiques subit la nécrose, et enfin,

1. *Med. News, Philadelphie*, 1884.
2. Zur Path. des Schlangerbiss. *Forsch. d. Med.*, Berlin. 1890.
3. *Annales de l'Institut Pasteur*. 1898. p. 569, t. XII.
4. *Thèse Bordeaux*, 1902.
5. *Virchows Archiv. für Path. Anat. und Phys.*, 179 Band 1905.

dans la cellule hépatique, il ne reste plus qu'une petite quantité de protoplasma granuleux sans noyau (*Nowak*).

Dans certains cas, on trouve de vastes lésions de dégénérescence graisseuse ou des petits foyers où le tissu hépatique est absolument détruit. Il arrive même que, chez le chien, la structure microscopique du parenchyme n'existe plus. On ne distingue plus la disposition des cellules hépatiques en lobules; les trabécules sont rompues, brisées, et on ne voit plus qu'une agglomération confuse de cellules qui flottent dans le sang extravasé.

Chez les animaux qui ont survécu longtemps à l'empoisonnement, on trouve aussi des lésions des voies biliaires. Les cellules épithéliales ont subi la dégénérescence graisseuse, ou bien, chez les petits animaux, les tubes biliaires se montrent infiltrés par de petites cellules mononucléaires qui pénètrent entre les cellules épithéliales des canalicules. Quelquefois aussi ces cellules épithéliales canaliculaires sont tuméfiées, gonflées et renferment de grandes vacuoles.

Ainsi le venin produit dans le foie des lésions de *dégénérescence graisseuse*, ou de *nécrose*, et une infiltration des voies biliaires par des cellules lymphatiques.

2° Action sur le rein.

Les altérations du rein sont aussi très étendues. Les trois parties du glomérule présentent souvent des lésions : les vaisseaux du bouquet sont ectasiés; leurs parois sont quelquefois rompues et le sang s'est épanché dans la cavité capsulaire. Celle-ci est remplie d'un exsudat granuleux, d'autant plus important que l'intoxication a été plus lente. Le revêtement épithélial de la *capsule de Bowmann* est boursouflé; le noyau se colore mal (*Vaillant-Florus*).

Dans les *tubuli contorti*, les lésions cellulaires ont une grande

analogie avec celles du foie. Des granulations et des vacuoles apparaissent et le noyau devient diffus. Leur lumière se remplit de cellules nécrotisées. Les mêmes oblitérations se retrouvent dans les *branches de Henle*.

Dans les *tubes droits* et les *tubes collecteurs*, les épithéliums sont quelquefois détachés en bloc. Quelques-uns de ces canaux sont oblitérés par des cylindres granuleux ou par des amoncellements de cellules épithéliales.

Les vaisseaux que l'on rencontre dans le parenchyme rénal sont toujours très distendus, et quelquefois ils sont déchirés, d'où résulte la formation de petits foyers d'hémorragie interstitielle. Souvent, le sang extravasé détruit aussi le parenchyme.

3° Action sur la rate, le cœur et les poumons.

Dans la rate, *Nowak* n'a trouvé qu'un peu de dégénérescence graisseuse, et seulement dans les cas où les lésions du foie et des reins étaient très avancées. Il en est de même des fibres musculaires du cœur. Cet organe présente surtout des infiltrations hémorragiques à sa périphérie, rarement dans sa masse.

Les poumons sont le siège de lésions plus importantes. On y voit une multitude de petits infarctus. Autour d'eux, les vaisseaux capillaires sont extrêmement dilatés et les vésicules pulmonaires sont devenues très petites.

Toutes ces lésions des organes viscéraux ressemblent étrangement à celles qu'on observe chez les individus qui succombent à la *fièvre jaune*. Cette remarque a été faite par plusieurs savants, entre autres par *Sanarelli* et c'est peut-être ce qui a donné l'idée à quelques-uns de traiter — sans grand succès d'ailleurs — la fièvre jaune (*Dyer*, de Saint-Louis, *R. Bettencourt*, de Sao-Paulo[1]), par l'antitoxine du venin.

1. *Société de Méd. et de chirurgie de Sao Paulo* (Brésil), 15 juin 1904.

4° Action sur les muscles striés.

Les altérations des *muscles striés* aux lieux d'injection du venin ne présentent aucun caractère spécifique. Les fibres musculaires se nécrosent déjà une demi-heure après l'injection ; le tissu malade s'imbibe d'une masse albumineuse riche en fibrine et le sang est extravasé. Quelques heures après, on voit, entre les faisceaux musculaires dégénérés, des leucocytes polymorphes. La quantité de ces derniers s'accroît constamment et, au bout d'un ou deux jours, atteint son maximum. Les noyaux musculaires s'altèrent, deviennent longs ou anguleux et prennent l'aspect de myoblastes (cellules musculaires sarcoblastes). Dans le protoplasma des myoblastes on trouve fréquemment des particules de muscle détruit et des gouttes de graisse.

Toutes ces altérations ressemblent à celles qu'on observe avec une foule d'autres poisons du muscle, en particulier avec les substances chimiques irritantes ou caustiques.

5° Action sur les centres nerveux.

Il est extrêmement difficile de déterminer avec quelque précision la nature des lésions produites par les venins dans le *système nerveux*. L'intensité de celles-ci dépend d'abord du temps qui s'est écoulé entre l'introduction du venin dans l'organisme et la mort. Elle dépend ensuite, dans une large mesure, de la provenance du venin. Celui des Viperidæ agit presque exclusivement sur le sang par coagulation et ne présente qu'une très faible toxicité pour la cellule nerveuse. Celui des Colubridæ, au contraire, produit des altérations manifestes de la substance chromatique. Les corps de *Nissl* sont complètement désintégrés et transformés en une masse

granuleuse. Dans la plupart des stichochromes on ne distingue ni la forme des corps ni même le réticulum. Les noyaux sont opaques, les nucléoles gonflés et fragmentés. Souvent les dendrites deviennent irrégulières, contractées. (*James Ewing* et *Bailey*[1]; *G. Lamb*[2].)

Fred. Bailey trouve que la plupart des cellules des cornes antérieures de la moelle sont normales, mais qu'un petit nombre d'entre elles présentent des indices de dégénérescence granuleuse aiguë; quelques cellules ont perdu presque toute leur substance chromatique.

Au point de vue physiologique, il est tout à fait évident que le venin de *Cobra* affecte surtout les centres bulbaires et particulièrement les noyaux d'origine du pneumogastrique. On observe d'abord la suppression graduelle des fonctions dévolues aux cellules nerveuses qui se trouvent en connexion avec le nerf vague, le spinal accessoire et l'hypoglosse. Plus tard apparaît la cessation de l'excitabilité des plaques nerveuses terminales dans les muscles, et cette action est très comparable à celle du *curare*.

Les venins de Viperidæ exercent, lorsqu'ils sont injectés à doses très faibles, une action paralysante sur l'excitabilité réflexe de la moelle. Mais on peut se demander si ces effets ne sont pas dus exclusivement aux lésions du sang, qui dominent ici toute la scène; car on n'observe aucune modification histologique des cellules du système nerveux central.

J'ai fait de nombreuses expériences en vue de rechercher si la substance cérébrale, bulbaire ou médullaire des animaux sensibles au venin de *Cobra* (lapin, cobaye, poule) possédait la propriété de *fixer* ce venin comme elle fixe la toxine tétanique (*Wassermann* et *Takaki*). J'ai trouvé qu'en broyant un peu de pulpe d'hémisphères cérébraux ou de bulbe avec des doses de venin mortelles en deux

1. *Med. record*, 15 septembre 1900.
2. *The Lancet*, 2 janvier, 20 août, 22 octobre 1904 et 23 septembre 1905.

heures pour les animaux témoins, l'injection du mélange, bien lavé et centrifugé pour le débarrasser de tout excès de venin non fixé, amenait toujours la mort, mais avec un retard de 4 à 10 *heures*. Il y a donc bien fixation partielle du venin sur les éléments nerveux, mais on ne peut pas en conclure que ceux-ci exercent une fonction antitoxique, pas plus que dans le cas du tétanos, car les animaux qui reçoivent des émulsions cérébrales dans une cuisse, et la dose de venin mortelle en deux heures dans l'autre cuisse, succombent en même temps que les témoins.

L. Rogers a fait des expériences semblables avec le venin d'*Enhydrina* (Hydrophiidæ) et il a obtenu le même résultat en employant les hémisphères cérébraux du pigeon [1].

De leur côté, *Flexner* et *Noguchi* [2] ont comparé, à l'aide de cette méthode des injections intra-cérébrales, la toxicité du venin de *Crotale* à celle du venin de *Cobra*. En employant le venin de *Cobra* chauffé à 75 degrés, ils ont vu que les effets convulsifs et paralytiques devenaient immédiats, à l'encontre de ce qui se produit après les injections sous-cutanées ou intra-péritonéales, mais que la dose de venin nécessaire pour amener la mort était la même (0 mgr. 1 pour le cobaye) que lorsque l'inoculation est faite dans le péritoine ou sous la peau.

Avec le venin de *Crotale* chauffé une demi-heure à 75 degrés, qui ne renferme que très peu de *neurotoxine* et qui a perdu toutes ses propriétés hémorragiques, 0 mgr. 5 introduits directement dans le cerveau du cobaye ne provoquent que des accidents passagers et non mortels, tandis que si l'on emploie le venin frais, 0 mgr. 05 suffisent à donner la mort en 3 heures avec des lésions hémorragiques intenses. Or, cette dose est 20 fois plus petite que la dose minima mortelle par voie sous-cutanée.

Il est évident que la substance nocive, dans ce cas particulier du

1. *Proceedings of the Royal Society*, vol. 71, 1903.
2. The constitution of snake venoms and snake sera; *University of Pensylvania*, novembre 1902.

venin de *Crotale* n'est pas la *neurotoxine*, mais bien une autre substance, à laquelle *Flexner* et *Noguchi* donnent le nom d'*hémorragine*, qui porte son action sur les éléments du sang et sur les endothéliums vasculaires.

Nous retrouverons cette substance dans presque tous les venins de Viperidæ et nous l'étudierons plus loin.

CHAPITRE VIII

PHYSIOLOGIE DE L'ENVENIMATION (suite).

Action des venins sur le sang.

Lorsqu'on fait l'autopsie d'un animal qui a succombé à l'intoxication par un venin de serpent, on constate que le sang du cœur et des gros vaisseaux est tantôt coagulé en masse, tantôt complètement liquide, et que, dans certains cas, il est noir comme du jus de prunelles, alors que, dans d'autres, il prend une belle couleur rouge transparente.

Ces différences dans les effets du venin sur le sang sont dues à ce que les divers venins renferment en proportions variables, à côté de la substance *neurotoxique* qui représente la vraie *toxine* venimeuse, d'autres substances qui agissent les unes sur la plasmase ou fibrin-ferment, ou sur la fibrine, les autres sur les hématies, d'autres sur les leucocytes, d'autres encore sur les endothéliums vasculaires.

A. — Effets du venin sur la coagulation du sang.

Fontana [1] avait déjà remarqué qu'à la suite des morsures de *Vipère*, le sang reste fluide, et *Brainard* [2] au contraire signalait que, chez les animaux qui succombent très rapidement après

1. Fontana, *On Poisons*, translated by J. Skinner. Londres, 1787.
2. *Smithsonian reports*, 1854, et *The Lister Institute of Prev. med.*, n° 2, 1905.

avoir été mordus par un *Crotale*, le sang se trouvait toujours coagulé en masse, tandis que lorsqu'un certain intervalle de temps s'était écoulé depuis la morsure, il restait fluide. *Weir Mitchell*[1] expliquait ces différences par l'hypothèse que, dans les cas de mort rapide, le sang n'avait pas eu le temps d'être modifié par le venin.

Plus tard, *J. Fayrer* puis *Halford* (de Melbourne)[2], *C.-J. Martin* (de Sydney)[3], *G. Lamb* (de Bombay)[4] et récemment *Noc*, dans mon laboratoire, ont constaté que les venins de Colubridæ, en particulier celui du *Naja tripudians* et celui des Colubridæ Australiens laissent le sang toujours fluide après la mort, alors que les venins de Viperidæ sont, au contraire, le plus souvent coagulants.

D'autre part, *Phisalix*[5] et avant lui *Mosso* (de Turin) ont vu que le venin de *Vipera berus* fait perdre au sang du chien la propriété de se coaguler, tandis qu'au contraire ce même venin est énergiquement coagulant pour le sang de lapin.

Comment expliquer ces dissemblances d'action ?

Delezenne[6] qui a fort bien étudié les phénomènes qui suivent l'injection de peptone, d'extraits d'organes et d'autres substances anticoagulantes dans l'organisme, avait constaté que celles de ces substances qui rendent le sang incoagulable dissolvent toujours les leucocytes et mettent ainsi en liberté deux substances antagonistes contenues dans le leucocyte. L'une de ces substances est coagulante et se trouve retenue par le foie, tandis que l'autre reste en solution dans le plasma et maintient le sang fluide après sa sortie des vaisseaux.

Or, certains extraits d'organes, la ricine, l'abrine et certains

1. Weir Mitchell, *Smithsonian contributions to knowledge*. 1860.
2. *Med. Times and Gazette*, 1875, vol. II.
3. On the Physiol. act. of the Australian Black Snake. *Proc. of the Roy. Soc. of N. S. W.*, July 1905.
4. G. Lamb, *Ind. med. gaz.*, décembre 1901.
5. *Comptes rendus de la Soc. de Biologie*, 4 novembre 1899.
6. *Comptes rendus de la Soc. de Biologie*, 28 octobre 1899.

venins retardent à faible dose la coagulation, alors qu'à doses massives ils produisent au contraire des coagulations intra-vasculaires partielles ou généralisées.

Delezenne croit que ce phénomène peut résulter de ce que les doses faibles, mais suffisantes pour produire la désintégration des leucocytes, n'altèrent le globule rouge que dans une faible mesure, tandis que les doses plus élevées détruisent avec la même intensité les deux espèces d'éléments figurés.

On comprendrait donc qu'il y ait deux phases dans l'action des venins : l'une *négative* lorsque la dose absorbée n'altère pas les leucocytes, l'autre positive lorsque les *leucocytes* sont détruits.

Si le sang de chien reste incoagulable lorsqu'il est mélangé à des doses de venin qui sont au contraire énergiquement coagulantes pour le sang de lapin, cela résulterait de ce que les leucocytes de ces animaux sont inégalement résistants au venin.

Mais cette conception n'est pas conforme aux faits que j'ai observés. J'ai toujours vu que le venin de *vipère* mélangé au plasma citraté ou oxalaté de chien, de lapin ou de cheval, coagule ces divers plasmas à doses faibles, tandis qu'à doses fortes la coagulation ne se produit plus. Il est seulement exact que la quantité de venin nécessaire pour rendre le plasma de chien ou de cheval incoagulable est moindre que celle qu'il faut employer avec le plasma de lapin.

J'ai fait reprendre par *Noc*, dans mon laboratoire, l'étude de cette question avec les venins de neuf origines différentes. Je résume ici brièvement le résultat de ces recherches [1].

I. Venins coagulants.

Les venins de *Viperidæ* étudiés se classent ainsi qu'il suit, d'après leur pouvoir coagulant :

1. *Annales de l'Institut Pasteur*, juin 1904.

Crotalinæ : *Lachesis lanceolatus* (Martinique).
Lachesis neuwiedii (*urutù* du Brésil).
Lachesis mutus (Brésil).
Lachesis flaroviridis (*Riukianus* du Japon).

Viperinæ : *Vipera russelii* (*Daboïa* de l'Inde).

Les venins d'*Ancistrodon contortrix* et celui d'*Ancistrodon piscivorus* (Crotalinæ) se sont montrés totalement inactifs.

Aucun venin de Colubridæ n'a manifesté de pouvoir coagulant, quelle que fût la dose employée.

Il y a donc une différence très nette entre les venins de diverses origines au point de vue de leurs effets sur la coagulation du sang.

Noc a déterminé plus spécialement l'action coagulante du venin de *Lachesis lanceolatus* (*Bothrops fer de lance* de la Martinique) sur les plasmas citratés à 1 pour 100, oxalatés à 1 pour 100, chlorurés à 4 pour 100, et sur le sang rendu incoagulable par l'extrait de têtes de sangsues.

Il a vu que, tandis que les doses faibles de venin (1 milligramme par centimètre cube de plasma de cheval ou de lapin) provoquent la coagulation en quelques minutes dans les plasmas citratés, chlorurés ou à l'extrait de sangsue les doses de ce même venin, supérieures à 4 milligrammes, suppriment au contraire la coagulabilité de ces plasmas, alors même qu'on y ajoute des doses de chlorure de calcium (pour les plasmas citratés et oxalatés) ou d'eau distillée (pour le plasma chloruré), ou de fibrin-ferment (pour le plasma à la sangsue) suffisantes pour provoquer une coagulation rapide dans les tubes témoins qui ne renferment pas de venin.

Il a observé aussi que le même venin de *Lachesis lanceolatus*, chauffé à 75 degrés, perd complètement ses propriétés coagulantes et que déjà, à partir de 58 degrés, son pouvoir coagulant commence à décroître. Chauffé 30 minutes à 65 degrés, il ne coagule plus qu'en une heure, à la dose de 1 milligramme, 1 centimètre cube de plasma citraté.

G. Lamb a également constaté que le venin de *Vipera russelii* perd son pouvoir coagulant lorsqu'on le chauffe à 75 degrés.

La substance coagulante de ces venins est précipitable par l'alcool en même temps que la *neurotoxine* et d'autres substances actives. Le précipité, redissous dans l'eau physiologique, conserve toutes les propriétés de la solution originelle.

Le sérum antivenimeux *anticolubridæ*, c'est-à-dire fourni par des chevaux vaccinés contre les venins de *Cobra* et de *Bungare*, n'empêche pas la coagulation par les venins coagulants. On ne doit pas en être étonné, puisque les substances coagulantes des venins sont détruites par le chauffage et que les animaux vaccinés pour l'obtention du sérum antitoxique sont d'ordinaire inoculés exclusivement avec des venins chauffés.

Mais il est facile d'obtenir des sérums actifs spécifiques contre les venins coagulants : il suffit de traiter ces animaux par l'inoculation de doses progressivement croissantes de ces venins non chauffés. J'y suis aisément parvenu sur des petits animaux de laboratoire (cobayes, lapins) et aussi sur le cheval, mais je n'ai jamais eu à ma disposition de quantités assez considérables de venins de *Lachesis* ou de *Vipera russelii* pour entreprendre avec eux l'obtention régulière de grandes quantités de sérum de cheval à la fois *antineurotoxique* et *anticoagulant*. La préparation d'un tel sérum présente cependant beaucoup d'intérêt pour certains pays tels que la Birmanie où les *Vipera russelii* (Daboïa) sont presque aussi répandues que les *Naja*, et le Brésil où presque tous les accidents dus aux serpents venimeux sont produits par des *Lachesis*[1].

1. Au laboratoire sérothérapique de Saint-Paul (Brésil), le *Dr Vital Brazil* prépare actuellement du sérum spécifique contre le venin de *Lachesis*.

II. — Venins anticoagulants.

Contrairement à ce que l'on observe avec les venins de Viperidæ en général, tous les venins de Colubridæ et, exceptionnellement, le venin de quelques Crotalinæ de l'Amérique du Nord (*Ancistrodon contortrix* et *Ancistrodon piscivorus*) suppriment la coagulabilité du sang *in vivo* et *in vitro*. Il importe toutefois de remarquer que, *in vivo*, le sang ne reste fluide après la mort que si la dose de venin absorbée a été suffisante.

In vitro ce phénomène est plus facile à étudier et il a fait l'objet de plusieurs travaux importants.

Halford[1], *Sir J. Fayrer*[2], *C.-J. Martin*[3], *Delezenne*[4], *Phisalix*[5], puis *Noc*[6] ont montré que les venins de Colubridæ exercent une action anticoagulante manifeste sur les plasmas citratés, chlorurés ou oxalatés, et aussi sur le sang mélangé au venin dès sa sortie des vaisseaux.

Lorsqu'on ajoute 1 milligramme de venin de *Cobra*, ou de *Bungare*, ou de *Pseudechis* australien, ou d'*Ancistrodon* à 1 centimètre cube de plasma citraté, oxalaté ou chloruré, et qu'on additionne ces plasmas, après des temps de contact variables, de quantités de chlorure de calcium (pour les plasmas citratés ou oxalatés) ou d'eau distillée (pour le plasma salé) suffisantes pour produire la coagulation en quelques minutes dans les tubes témoins sans venin, on constate que la coagulation ne se produit plus déjà après une heure dans les tubes contenant le venin de *Cobra* ou

1. *Med. Times and Gazette*, 1875, vol. II.
2. Thanatophidia of India, 1875.
3. On the physiological action of the venom of the Australian Black snake, *Roy. Soc. of New South Wales*, 5 juillet 1895.
4. *Arch. biol.*, 1897 et 1898. *Soc. de Biol.*, 28 octobre 1899.
5. *Soc. de Biol.*, 28 octobre 1899, 4 novembre 1899, 26 juillet 1902.
6. *Annales de l'Institut Pasteur*, juin 1904.

de *Bungare*, et après dix minutes dans ceux qui contiennent le venin d'*Ancistrodon*.

Aux doses inférieures à 1 milligramme pour 1 centimètre cube de plasma, ces venins ne provoquent jamais seuls la coagulation comme le font les venins de *Lachesis* ou de *Vipera russelii*. Ils sont donc nettement différenciés à cet égard.

Si l'on reçoit du sang frais sortant des artères d'un animal, dans un vase contenant une quantité suffisante de venin de Colubridæ (*Cobra* par exemple) et qu'on assure aussitôt le mélange intime du venin et du sang, on constate que ce dernier a totalement perdu sa coagulabilité, comme s'il avait été mélangé à de la peptone ou à de l'extrait de têtes de sangsues.

Et si l'on mélange *in vitro* des venins coagulants, comme celui de *Lachesis* avec des venins anticoagulants comme celui de *Cobra* ou d'*Ancistrodon*, on trouve que ces mélanges, convenablement effectués, se neutralisent jusqu'à annihiler complètement leurs effets. Alors, par exemple, que 1 milligramme de venin de *Lachesis* coagule en deux minutes 1 centimètre cube de plasma de lapin citraté à 1 pour 100, si l'on ajoute d'abord au plasma 1 milligramme de venin d'*Ancistrodon* ou 1 milligramme de venin de *Cobra*, puis ensuite 1 milligramme de venin de *Lachesis*, ce plasma reste incoagulé et il se coagule parfaitement par l'addition ultérieure de 1 centimètre cube d'une solution de chlorure de calcium à 0,50 pour 100.

Il y a donc un antagonisme réel entre la substance énergiquement coagulante contenue dans certains venins de *Viperidæ* et la substance anticoagulante que renferment quelques autres venins de Viperidæ-Crotalinæ (*Ancistrodon*) et tous les venins de Colubridæ.

La conclusion qui se dégage de ces faits est que les venins de Colubridæ et certains venins de Viperidæ sont nettement *anticoagulants*, tandis que la plupart des venins de Viperidæ sont, au contraire, doués de propriétés *coagulantes* énergiques, même lorsqu'ils se trouvent mélangés au sang à doses infinitésimales.

On doit se demander dès lors pourquoi ces venins de Viperidæ *coagulants* suppriment la coagulabilité du sang lorsqu'ils se trouvent mélangés *in vitro* à ce liquide à doses élevées (à partir de 4 milligrammes de venin de *Lachesis*, ou de 7 milligrammes de venin de *Vipera russelii* pour 1 centimètre cube de plasma de lapin citraté à 1 pour 100 par exemple).

L'explication de ce phénomène, en apparence contradictoire, nous est fournie par la protéolyse intense que ces venins de Viperidæ exercent sur la fibrine dissoute ou coagulée.

Cette protéolyse s'exerce déjà avec des doses faibles coagulantes, car les caillots compacts formés dès l'abord ne tardent pas à devenir mous, puis à se dissoudre, comme le ferait un cube d'albumine d'œuf dans une expérience de digestion trypsique artificielle. Nous reviendrons tout à l'heure sur son étude.

III. — Mécanisme de l'action anticoagulante des venins sur le sang.

L'action anticoagulante des venins de Colubridæ et d'*Ancistrodon* sur le sang paraît s'exercer en premier lieu sur le fibrin-ferment, et ensuite sur la fibrine par protéolyse.

L'action sur le fibrin-ferment semble manifeste quand on expérimente avec des venins anticoagulants faiblement protéolytiques comme le venin de *Cobra*.

J'ai déjà dit que le mélange de sang frais et de venin de *Cobra* à dose suffisante est incoagulable, comme si le sang avait été mélangé au sortir des vaisseaux avec de la peptone ou de l'extrait de sangsue. Mais tandis que le sang peptoné ou à l'extrait de sangsue se coagule très bien lorsqu'on l'additionne ensuite de fibrin-ferment, le sang mélangé au venin reste définitivement incoagulable. Il en est de même des plasmas citratés ou oxalatés qui ne se coagulent plus lorsqu'on y ajoute du chlorure de cal-

cium, et du plasma salé à 4 pour 100 lorsqu'on y ajoute de l'eau distillée.

La substance anticoagulante des venins de Colubridæ et d'*Ancistrodon* est précipitable par l'alcool, comme la substance coagulante des venins de Viperidæ et comme les *neurotoxines*, dont il est difficile de les séparer. On y parvient cependant à l'aide de la chaleur, en employant certains venins particulièrement résistants aux hautes températures, comme les venins de *Cobra* ou de *Bungare*. Ces derniers venins, chauffés à 70 degrés pendant une heure, cessent d'être anticoagulants et *conservent intacte leur toxicité*.

Mais il n'est pas possible de supprimer la toxicité sans détruire en même temps la substance anticoagulante.

Le *sérum antivenimeux* protège parfaitement les plasmas citratés ou chlorurés contre l'action anticoagulante des venins. Il suffit de mélanger 0 cc. 5 de sérum antivenimeux salé à 4 pour 100 avec 1 centimètre cube de plasma également salé à 4 pour 100, pour que l'addition de 1 milligramme de venin de *Cobra*, ultérieurement faite à ce mélange, reste sans effets sur la coagulabilité de celui-ci. Après un contact de deux heures ou plus, il suffit d'ajouter 2 centimètres cubes d'eau distillée pour que la coagulation se produise comme dans le plasma salé sans venin.

B. — Effets du venin sur les globules rouges.

1° *Hémolyse.* — La propriété hémolytique des venins, c'est-à-dire leur aptitude à dissoudre les globules rouges, a fait l'objet de très importantes recherches de la part de plusieurs savants au cours de ces dernières année (*W. Stephens*[1], *Flexner* et *Noguchi*[2], *Calmette*[3], *Phisalix*[4], *Preston Kyes* et *Hans Sachs*[5], *Noc*[6].

1. *Journ. of Path. and Bact.*, 1899-1900.
2. *Journ. of exp. med.*, 17 mars 1902; Univ. of Pennsylvania *Med. Bull.*, nov. 1902.
3. *Acad. des Sciences*, 16 juin 1902.
4. *Soc. de Biol.*, 1902, n° 27.
5. *Berlin. Klin. Woch.*, 1902, n°s 58-59; 1903, n°s 2-4; 1905, n°s 42-43.
6. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1904, p. 587.

Les divers venins sont tous hémolytiques, mais à des doses très variables. On peut les étudier comparativement avec une grande précision à ce point de vue spécial, en prenant pour base pour chaque venin, comme l'a fait *Noc*, la dose unitaire de 1 milligramme (ou 1 dixième de centimètre cube d'une solution à 1 pour 100 fraîchement préparée et non filtrée, la filtration sur porcelaine retenant une partie appréciable de la substance active), et en notant le temps strictement nécessaire pour que cette dose de 1 milligramme dissolve complètement, *in vitro*, 1 centimètre cube d'une dilution de globules rouges de cheval à 5 pour 100 dans l'eau salée physiologique.

Il est très important, avant de faire agir le venin sur les globules rouges, de laver d'abord ceux-ci par plusieurs centrifugations successives avec de l'eau salée physiologique à 8 pour 1000.

On doit aussi préférer les globules de cheval à ceux d'autres espèces animales, parce qu'ils présentent une sensibilité moyenne à peu près constante. Les globules de bœuf, de chèvre, de mouton, de lapin, sont moins sensibles. Ceux de l'homme, du cobaye, du rat, sont au contraire plus sensibles.

En effectuant les expériences avec des globules *lavés*, on constate que le venin seul est incapable de dissoudre ceux-ci. Pour que la dissolution ait lieu, on est obligé d'ajouter au mélange, soit une petite quantité de sérum normal de cheval, *chauffé* de préférence et, par suite, privé d'alexine (*Calmette*), soit 0 cc. 5 d'une solution de *lécithine* à 1 pour 10 000 dans l'eau salée physiologique (*P. Kyes*).

Le venin n'est donc capable d'hémolyser les globules rouges que lorsqu'il est *activé* soit par du sérum normal chauffé, soit par la lécithine. La solution de lécithine que l'on emploie alors doit être préparée en dissolvant 1 gramme de lécithine dans 100 grammes d'alcool méthylique pur. On prend 1 centimètre cube de cette dilution que l'on porte dans 9 centimètres cubes d'eau salée à 8 pour 1000, et on fait une seconde dilution de

1 centimètre cube du précédent mélange dans 9 centimètres cubes d'eau salée. Cette dernière dilution au *dix millième* est utilisée pour la réaction.

Comment agit ici le sérum ou la lécithine?

P. Kyes a montré qu'avec l'une ou l'autre de ces substances le mécanisme de l'action hémolytique est le même, car le sérum n'active le venin que grâce à la lécithine libre qu'il contient. Et la lécithine intervient dans la réaction en se combinant au venin pour former un *lécithide* hémolysant, plus résistant à la chaleur que ses deux composants, car il supporte plusieurs heures de chauffage à 100 degrés sans rien perdre de ses propriétés.

Lorsqu'on met en présence le venin avec certaines espèces de globules rouges très sensibles, ceux de rat par exemple, ces globules, quoique lavés et débarrassés de sérum, peuvent subir l'hémolyse. Cela tient alors à ce que ces globules renferment des quantités suffisantes de lécithine qui se déplace dans le protoplasma des hématies pour s'unir au venin et constituer le *lécithide* actif.

On savait déjà que la lécithine est capable de se combiner aux diverses matières albuminoïdes et avec les sucres pour former des *lécithides*. On ne doit donc pas être surpris que cette combinaison puisse s'effectuer avec les matières protéiques du venin. Il s'agit là d'une véritable combinaison chimique. La lécithine en nature, ou celle qui se trouve normalement dans les sérums activants du venin, comme le sérum de cheval, même chauffé à 65 degrés, joue donc le rôle de *complément* d'après la théorie d'*Ehrlich*, ou celui d'*alexine* d'après la théorie de *Bordet*, alors que le venin lui-même serait un *ambocepteur* ou une *sensibilisatrice*.

Ce n'est cependant pas ainsi qu'il faut comprendre le phénomène, car on ne saurait admettre l'identification du sérum chauffé ou de la lécithine avec les substances complémentaires ou alexines, attendu que celles-ci ont pour caractère essentiel d'être thermolabiles et de perdre toute activité par le chauffage à 58 degrés ou

même par la simple conservation pendant quelques jours à l'air et à la lumière. Il faut donc admettre avec *P. Kyes* et *H. Sachs* qu'il existe dans les globules rouges eux-même des corps capables de jouer le rôle de complément (*endo-compléments*) et que c'est avec eux que le venin se combine lorsqu'il est activé par la présence de lécithine ou de sérum chauffé, ce dernier n'agissant d'ailleurs que parce qu'il renferme de la lécithine libre.

Toutes les substances qui renferment de la lécithine, telles que la bile, le lait chauffé, la céphaline, sont capables d'exercer la même action activante et, par elles-mêmes, elles ne sont douées d'aucun pouvoir hémolytique.

Par contre, la *cholestérine* représente une sorte d'antidote de la lécithine, comme aussi des sérums normaux. Elle empêche l'hémolyse des globules rouges dans un mélange d'hématies lavées + venin. Et pourtant elle ne modifie en aucune manière les propriétés des véritables alexines ou compléments.

Il n'existe d'ailleurs aucune corrélation entre les *lécithides* et la *neurotoxine* des venins. La combinaison lécithine + venin est *hémolysante* mais nullement *neurotoxique*. Inversement, le venin peut être débarrassé de ses groupements moléculaires combinables à la lécithine et rester *neurotoxique*.

Le *lécithide* est insoluble dans l'éther et l'acétone, mais soluble dans le chloroforme, l'alcool, le toluène et l'eau. Ses propriétés sont donc tout à fait distinctes de celles de ses deux composants. Il se précipite lentement de ses solutions aqueuses, sans perdre son pouvoir hémolytique ; il ne donne pas la réaction du *biuret* ; il dissout également les globules rouges de toutes les espèces animales et ses effets, comme ceux du venin, sont empêchés par la cholestérine.

Kyes a réussi à obtenir des lécithides avec tous les venins hémolytiques qu'il a pu étudier : il a préparé ainsi des lécithides de *Lachesis lanceolatus*, de *Naja haje*, de *Bungarus*, de *Lachesis flavoviridis* (*riukiauus* du Japon) et de *Crotalus*. Le groupe *lécithinophile*

existe donc vraisemblablement dans tous les venins, alors même que ceux-ci diffèrent par leurs autres propriétés.

Les différences que présentent entre eux les divers venins, au point de vue de leur pouvoir hémolysant en présence de sérum normal chauffé ou de lécithine, sont très variables. Le venin de *Naja* et celui de *Bungarus* sont les plus actifs. Ceux de Viperidæ, surtout ceux de *Crotalus*, ont une action très affaiblie. Alors que 1 milligramme de venin de *Cobra* par exemple dissout en 5 à 10 minutes 1 centimètre cube de dilution de globules rouges à 5 pour 100 en présence de lécithine ou de sérum normal chauffé, la même dose de venin de *Vipera russelii* met trente minutes à effectuer cette dissolution et le venin de *Lachesis lanceolatus* met trois heures.

P. Kyes et H. Sachs ont constaté ce fait en apparence paradoxal que, si l'on ajoute aux globules rouges de certaines espèces animales du venin de *Cobra* à doses croissantes, l'hémolyse augmente jusqu'à une certaine limite optima, au delà de laquelle la destruction globulaire diminue progressivement. A dose massive, le venin de *Cobra* n'exerce plus aucune action sur les globules de cheval par exemple, alors même que le venin est ajouté en présence d'un grand excès de lécithine ou de sérum chauffé. Il semblerait donc que, d'après la théorie d'*Ehrlich*, sous l'influence d'un apport exagéré de venin-ambocepteur, il se produit une déviation du complément (sérum ou lécithine), et ce dernier, au lieu de se fixer sur les globules, s'unirait à la fraction des ambocepteurs en excès, demeurée libre dans le liquide.

Noguchi[1], reprenant l'étude de cette action si curieuse des fortes doses de venin, observa que les globules rouges de certaines espèces animales (cheval par exemple), préalablement lavés et mis en suspension dans une solution physiologique de sel marin contenant 4 pour 100 de venin de *Cobra*, acquièrent une augmentation considérable de résistance à l'égard de divers agents phy-

1. *Journ. of exper. med.*, 1905, n° 2, p. 191-222.

siques et chimiques. C'est ainsi qu'ils ne sont plus hémolysés par l'eau distillée, l'éther, la saponine.

Cependant les acides ou les alcalis, excepté l'ammoniaque, détruisent plus aisément les globules traités par le venin que les globules normaux.

Si les globules, préalablement traités par le venin à forte dose, sont soumis à des lavages répétés dans la solution salée physiologique, la résistance spéciale qu'ils avaient acquise en présence du venin disparaît ; ils deviennent même plus sensibles à l'action des agents de destruction tels que l'eau, l'éther ou la saponine.

Le principe contenu dans le venin, auquel doit être attribuée l'action protectrice, n'est pas détruit par le chauffage à 95 degrés, quoique à cette température le venin de *Cobra* soit partiellement coagulé. La substance protectrice est d'ailleurs contenue dans le coagulum, tandis que l'*hémolysine* reste en totalité dans le filtrat. D'autre part, l'agglutinine du venin est détruite à 75 degrés. La substance protectrice ne peut donc être identifiée ni avec l'hémolysine, ni avec l'agglutinine.

L'hypothèse de la « déviation du complément », proposée par *Kyes* et *Sachs* pour expliquer l'innocuité des fortes doses de venin ne peut donc pas être acceptée. Cette hypothèse s'accordait d'ailleurs difficilement avec ce fait, observé par *Noguchi*, que le venin à forte dose protège les globules, non seulement contre l'action de la lécithine (complément) mais encore contre l'eau distillée, l'éther, etc....

Cherchant à pénétrer plus complètement le mécanisme de cette action protectrice, *Noguchi* constate que le venin de *Cobra* forme un précipité avec le sérum sanguin quand celui-ci est relativement pauvre en sels ou lorsqu'il est dilué avec de l'eau. Il forme également un précipité avec l'extrait aqueux de globules rouges et précipite les globulines, l'hémoglobine ou la globine du globule, traitées isolément. Ces précipités sont insolubles dans l'eau, mais

se dissolvent à la faveur d'une faible quantité d'acide ou d'alcali, ou encore dans un grand excès de solution saline.

Noguchi admet que les globules rouges, traités par les solutions fortes de venin, sont protégés contre les agents de destruction en raison même de la formation par le venin et certains constituants du globule (hémoglobine principalement) d'un composé insoluble dans l'eau. Quand ce composé est enlevé par des lavages répétés dans la solution physiologique, le globule peut de nouveau être facilement hémolysé par les agents ordinaires de destruction. Le venin n'en exerce pas moins, dans tous les cas, une influence nocive sur les globules; mais lorsqu'on utilise de fortes solutions, cet effet est masqué par l'action protectrice.

Toutes les espèces d'hématies ne sont pas également sensibles à l'action protectrice des fortes doses de venin. On observe à cet égard tous les degrés dans l'action du venin. Ainsi les globules de chien ne sont nullement protégés par le venin de *Cobra*. Mais il est intéressant de faire remarquer que ce venin ne précipite en aucune façon ni l'extrait aqueux de globules de chien, ni l'hémoglobine, ni la globine de cet animal.

Le venin de *Crotalus* et celui d'*Ancistrodon* possèdent également un pouvoir protecteur, mais ce dernier est moins marqué que celui du venin de *Cobra*.

Noguchi signale enfin que les globules traités par le venin ne sont pas hémolysés par les substances fluorescentes telles que l'éosine. Ils sont également réfractaires à l'action hémolysante de la tétanolysine.

La résistance à la chaleur des hémolysines du venin (*jusqu'à* 50 minutes de chauffage à 100 degrés, *Morgenroth*) explique que le sérum des chevaux immunisés à l'aide de venins chauffés à 72 degrés soit nettement antihémolysant et capable de protéger parfaitement *in vitro* et *in vivo* les globules rouges.

J'ai pu constater que la propriété *antineurotoxique* des sérums antitoxiques à l'égard des venins de Colubridæ marche assez régulièrement de pair avec leur propriété antihémolysante, de sorte qu'il est possible de mesurer *in vitro* l'activité antitoxique d'un sérum en établissant le degré de son activité antihémolysante.

On voit ainsi qu'un sérum antitoxique et antihémolytique à l'égard du venin de *Naja* est également antihémolytique contre les autres venins de Colubridæ et même contre certains venins de Viperidæ.

C'est là un fait très important, car il permet de mesurer *in vitro* l'activité des venins antivenimeux.

2° *Précipitines des venins.* — Le sérum des lapins traités par des doses croissantes de venin de *Cobra* précipite celui-ci en solution plus ou moins concentrée. Il reste inactif à l'égard d'autres venins.

Le sérum d'un cheval fortement immunisé, et dont le pouvoir antivenimeux était assez élevé, ne donnait, par contre, aucun précipité avec le venin de *Cobra* : la formation de précipité est donc tout à fait indépendante de celle des antitoxines (*G. Lamb*[1]).

3° *Agglutinines des venins.* — Outre l'action hémolytique, il est facile d'observer que certains venins, particulièrement ceux de Viperidæ, agglutinent les hématies et que la substance qui produit cette agglutination est différente de la substance hémolysante, car elle agit rapidement à la température de 0 degré, à laquelle l'hémolysine ne manifeste ses effets qu'avec une extrême lenteur.

Le chauffage à 75 degrés détruit cette propriété agglutinante (*Flexner* et *Noguchi*).

1. *Lancet*, 2 avril 1904, p. 916-921.

C. — Effets du venin sur les globules blancs. Leucolysine.

Les globules blancs eux-mêmes n'échappent pas à l'action du venin. On peut constater *in vitro* cette action sur des exsudats leucocytaires obtenus par exemple en injectant des cultures stérilisées de *Bacillus megatherium* dans la plèvre ou le péritoine de lapin. On prélève après quelques heures cet exsudat au moyen de tubes capillaires et, en les mélangeant à des doses faibles de venin, on voit, directement sous le microscope, que les grosses cellules mononucléaires sont les premières dissoutes, les polynucléaires ensuite, et les lymphocytes en dernier lieu.

La leucolyse est beaucoup plus intense et plus rapide avec le venin de *Cobra* qu'avec celui de *Crotale* (*Flexner* et *Noguchi*, *Noc*).

CHAPITRE IX

PHYSIOLOGIE DE L'ENVENIMATION (suite).

Actions protéolytique, cytolytique, bactériolytique et diastasiques diverses des venins. Actions diastasiques et cellulaires sur les venins.

A. — Action protéolytique.

Flexner et *Noguchi*[1], *Delezenne*[2], puis *Noc* dans mon laboratoire[3] ont étudié l'action protéolytique des venins sur la gélatine, la fibrine et l'albumine d'œuf. On savait déjà que certains venins exercent une action dissolvante manifeste *in vivo* sur les endothéliums vasculaires et sur les tissus musculaires eux-mêmes.

De son côté, *Delezenne* a établi l'existence dans les venins de serpent d'une *kinase* analogue à la kinase leucocytaire et à l'entérokinase. Le venin seul n'attaque pas l'ovalbumine coagulée par la chaleur, mais il confère un pouvoir digestif intense à des sucs pancréatiques inactifs.

Le venin de *Lachesis* s'est montré de beaucoup le plus riche en kinase. Il digère parfaitement la gélatine. Lorsque celle-ci a subi son action, elle devient incapable de se solidifier.

1. The constitution of snake venom and snake sera. *Univ. of. Penns., Bull.*, novembre 1902.
2. *Comptes rendus Acad. des Sc.*, 11 août 1902.
3. *Annales de l'Institut Pasteur*, juin 1904.

Launoy[1] a constaté d'autre part, en expérimentant sur des substances albuminoïdes dissoutes (caséine, albumines du sérum de bœuf) que le venin de *Cobra* et celui de *Vipera* désintègrent la molécule albuminoïde; mais celle-ci reste soluble après addition de formol et elle n'est plus précipitable par l'acide acétique. L'hydrolyse n'aboutit jamais au terme peptone, mais seulement à la formation d'albumoses qui donnent la réaction du *biuret*.

L'action des venins sur la fibrine peut être constatée *in vitro* en mettant en présence des quantités suffisantes de venin, 1 centigramme par exemple, avec de petits fragments de fibrine non chauffée provenant de caillots de sang de bœuf, de lapin ou d'oiseaux, soigneusement lavés. Ces fragments se dissocient bientôt et se dissolvent en un temps variable avec les divers venins. Les venins de Viperidæ, particulièrement ceux de *Lachesis* et d'*Ancistrodon*, sont les plus actifs. Celui de *Vipère* l'est beaucoup moins et celui des Colubridæ agit le plus lentement.

Cette action protéolytique des différents venins correspond assez exactement à leur action coagulante et décoagulante sur les plasmas de lapin ou de cheval, de sorte qu'ainsi que je l'ai déjà dit, on doit penser que la propriété que possèdent les venins de Viperidæ de dissoudre plus ou moins rapidement le sang dont ils ont provoqué la coagulation, résulte de ce que ces mêmes venins renferment, à côté d'une substance coagulante, une autre substance énergiquement protéolytique.

Celle-ci est détruite par le chauffage. Le venin de *Lachesis* chauffé à 70 degrés n'a plus aucune action dissolvante sur la gélatine ni sur la fibrine. Aussi le sérum antivenimeux fourni par des chevaux vaccinés contre les venins chauffés n'empêche-t-il pas la protéolyse par les venins non chauffés. En revanche, le sérum des animaux vaccinés contre les venins de Viperidæ simplement

1. Sur l'action protéolytique des venins. *Comptes rendus Acad. des Sc.*, septembre 1902 et *Thèse Paris*, 1903, n° 1158.

filtrés au Chamberland et non chauffés, protège très bien la gélatine et la fibrine contre l'action dissolvante de ces venins.

B. — Action cytolytique.

Simon Flexner et *Noguchi*[1] ont observé que les venins de *Cobra*, d'*Ancistrodon*, de *Crotale*, de *Vipera russelii* et de *Lachesis flavoviridis* (*riukiauus* du Japon) renferment des substances douées de la propriété de dissoudre un grand nombre de cellules des animaux à sang chaud et à sang froid, et que ces *cytolysines* possèdent une résistance très marquée aux températures élevées.

Ils ont employé pour leurs expériences des émulsions à 5 pour 100 d'organes, ou des spermatozoïdes, ou des œufs dans l'eau salée physiologique. La solution de venin à 1 pour 100 était maintenue en contact avec les différentes sortes de cellules à la température de 0 degré pendant trois heures; on centrifugeait alors le liquide et on l'examinait à l'œil nu et au microscope.

Les venins expérimentés dissolvaient plus ou moins rapidement les cellules parenchymateuses du foie, du rein et du testicule de chien, de cobaye, de lapin, de rat et de mouton. Les venins les plus actifs à cet égard étaient ceux de *Vipera russelii*, d'*Ancistrodon* et de *Cobra*; celui de *Crotale* était le moins actif.

A l'égard des cellules nerveuses, des spermatozoïdes et des œufs d'animaux à sang froid (grenouilles, poissons, arthropodes, vers et échinodermes) le venin de *Cobra* s'est montré le plus actif, puis celui d'*Ancistrodon* et enfin celui de *Crotale*.

Ces cytolysines ne sont pas détruites par 30 minutes de chauffage à 85 degrés en milieu humide, non plus que par le chauffage à sec à 100 degrés pendant 30 minutes.

1. On the plurality of cytolysins in snake venom. University of Pennsylvania *Med. Bulletin*, juillet-août 1905.

C. — Action bactériolytique.

Si l'on met au contact d'une solution à 1 pour 100 de venin de *Cobra*, aseptisée par filtration sur porcelaine des microbes sensibles, tels que le vibrion cholérique, la bactéridie charbonneuse en culture très jeune non sporulée, ou sa variété asporogène, on constate que ces microbes sont dissous en un temps variable par la solution de venin.

A l'examen microscopique direct on voit les vibrions de Koch s'immobiliser, puis se résoudre en granulations et disparaître dans le liquide. La bactériolyse est encore plus nette avec la bactéridie : la membrane d'enveloppe semble se dissoudre, le microbe apparaît comme formé par une série de granulations mises bout à bout, qui finissent par se disperser et disparaître.

J'ai fait étudier par *Noc* cette propriété bactériolytique du venin à l'égard de différentes espèces microbiennes. Elle s'est montrée manifeste surtout avec la bactéridie charbonneuse asporogène, le vibrion cholérique, le staphylocoque doré, le bacille de la diphtérie et le bacille subtilis en culture jeune; moins nette avec le bacille de la peste, le colibacille, le bacille typhique, presque nulle avec le bacille pyocyanique et le bacille prodigiosus, nulle avec le bacille tuberculeux.

Noc, puis *Goebel*[1] ont également recherché si le venin de Cobra dissout les *Trypanosomes*. Ces hématozoaires sont plus résistants que les bactéries, mais ils finissent cependant par être dissous après 20 à 30 minutes de contact dans la solution à 1 pour 100.

La substance bactériolytique du venin est distincte de celle qui produit la protéolyse, car celle-ci est détruite à 80 degrés tandis que la première ne disparaît qu'à partir de la température de 85 degrés maintenue une demi-heure.

1. *Ann. Soc. Méd. de Gand*, 1905, fasc. 5.

Elle est également distincte de l'hémolysine, car celle-ci résiste à la chaleur bien au delà de 85 degrés. De plus, le venin qui a dissous des microbes à saturation, a conservé intégralement son pouvoir hémolytique sur les globules rouges de cheval.

Elle n'agit pas davantage sur les microbes, grâce à la présence d'une *cytase* ou *alexine*. Les caractères bien connus des alexines ne se retrouvent pas ici : destruction à 55-56 degrés, sensibilité à la lumière, altération rapide à la température ordinaire, etc.

On ne saurait non plus comparer l'action bactériolytique du venin à celle du sérum de rat qui dissout la bactéridie charbonneuse à l'aide d'une substance distincte de l'alexine vibrionicide. D'après les recherches de *Malvoz* et de *Y. Pirenne*, la lysine du sérum de rat paraît être une substance basique dont la neutralisation annihile l'activité. Or, le venin de *Cobra* en solution très active est parfaitement neutre aux papiers sensibles de tournesol, tandis qu'ils sont virés au bleu par le sérum de rat. De plus, le venin agit non seulement sur des microbes de même race, mais sur des espèces très différentes que respecte le sérum de rat, en particulier sur le bacille pesteux qui trouve au contraire dans ce sérum frais un milieu de culture favorable.

Le pouvoir bactériolytique du venin de *Cobra* constitue donc une propriété spéciale du venin.

« Dans leur travail sur les cytolysines du venin, *S. Flexner* et *Noguchi* ont établi que les cellules animales chauffées à 55 degrés et inactivées, ne subissent pas la dissolution complète sous l'influence des venins qui détruisent les cellules fraîches. Ils concluent à l'existence des récepteurs cellulaires (*endocompléments*, d'après la théorie d'*Ehrlich*) qui fixent les ambocepteurs du venin. Dans le même ordre d'idées, j'ai observé que les bactéries tuées par 1 heure de chauffage à 60 degrés ne subissent pas la désintégration totale comme les bactéries vivantes. Mais, tandis que *Flexner* et *Noguchi* concluent à la pluralité des cytolysines dans le venin pour différentes cellules animales, je n'ai pu établir pareil

fait avec la bactériolysine : le venin saturé de vibrions cholériques, de telle sorte que la dissolution des vibrions ajoutés à plusieurs reprises ne se produise plus, est incapable de dissoudre une autre espèce microbienne très sensible, telle que la bactéridie asporogène, et réciproquement. On comprendrait difficilement d'ailleurs l'existence, dans le venin, de cytolysines spécifiques pour toute une série d'espèces microbiennes. » (*Noc*[1].)

Le sérum antivenimeux, à la dose de 0 cc. 01 ou de 0 cc. 05 neutralise l'action bactériolytique de 1 milligramme de venin de *Cobra*, alors que le sérum normal chauffé, même à doses plus élevées, est sans effet. La lysine et le sérum antivenimeux paraissent d'ailleurs entrer en combinaison stable : par le chauffage à 80 degrés, après dilution du mélange neutre sérum antivenimeux + venin, on ne restitue pas à ce dernier la propriété dissolvante.

Poursuivant ses recherches sur les actions bactériolytiques, *Noc* a encore constaté que les sérums *frais* de lapin, de cheval, de cobaye, de rat et d'homme sont susceptibles de les annihiler complètement. On doit en conclure que le venin a la propriété de fixer l'alexine de ces sérums frais, et, de fait, il est facile de montrer que cette fixation a lieu, en expérimentant avec l'alexine hémolytique, beaucoup plus facile à étudier : il suffit d'éliminer l'intervention de l'hémolysine propre au venin de *Cobra*.

Il a employé dans ce but les globules de cheval, que dissout facilement le sérum frais de rat et a neutralisé l'hémolysine propre au venin par le sérum antivenimeux, qui est inactif sur les globules de cheval neuf et sur l'alexine du sérum de rat.

1° 0 cc. 5 de sérum frais de rat ;

2° 0 cc. 5 de sérum frais de rat + 0 mgr. 5 de venin de cobra (0 cc. 5 d'une solution à 1 pour 1000) ;

3° 0 cc. 5 de sérum frais de rat + 1 milligramme de venin après 15 minutes de contact du venin avec l'alexine dans les

1. *Annales de l'Institut Pasteur*, avril 1905.

tubes 2 et 3, on neutralise le venin par 1 centimètre cube de sérum antivenimeux pour le tube 2, par 2 centimètres cubes pour le tube 3);

4° 1 milligramme de venin;

5° 1 centimètre cube de sérum antivenimeux;

6° 0 cc. 5 de sérum frais de rat + 1 centimètre cube de sérum antivenimeux.

On ajoute à chaque tube 2 gouttes de sang défibriné de cheval; on porte à l'étuve à 35 degrés.

Dans les tubes 1 et 6 qui contiennent du sérum frais de rat seul et du sérum frais additionné de sérum antivenimeux, l'hémolyse apparaît en quelques minutes. Dans le tube 4 qui a reçu le venin seul, l'hémolyse se produit aussi, en 1 heure. Elle ne se produit nullement dans les tubes 2 et 3 qui ont reçu le mélange neutre de sérum frais et de venin, ce qui prouve que l'alexine hémolytique a été fixée par le venin. Ce dernier joue donc ici le rôle d'un véritable fixateur ou *ambocepteur*.

Le venin se comporte, somme toute, à la façon des extraits d'organes. *V. Dungern*, *P. Müller*, *Levaditi*, *E. Hoke* ont déjà montré la fixation de l'alexine hémolytique par les extraits d'organes, les tissus, les cellules animales (foie, rate, spermatozoïdes, etc...). Le même fait s'observe d'ailleurs avec les solutions de peptone. La fixation de l'alexine est donc une propriété générale de certaines molécules albuminoïdes.

Il était intéressant de chercher à reproduire, avec le venin de *Cobra*, les expériences de *J. Bordet* sur les alexines et les anti-alexines. On pouvait espérer avoir dans cette substance un corps anti-alexique de conservation indéfinie, d'activité constante, qui permettrait de mesurer facilement la dose d'alexine renfermée dans une petite quantité d'un sérum ou d'un autre liquide d'origine leucocytaire.

L'expérience a montré à *Noc* que, contrairement aux idées d'*Ehrlich* et de ses élèves et conformément aux résultats obtenus

par *Bordet* avec les sérums et les toxines, la neutralisation du venin s'effectue suivant des proportions variables.

Si une dose A de sérum frais est capable de neutraliser exactement 5 milligrammes de venin de *Cobra* vis-à-vis d'un microbe sensible, en employant une dose 2 A, nous devons retrouver une dose 1 A bactéricide dans l'excès de sérum, suivant la théorie des proportions définies.

Or cette action bactéricide ne se manifeste pas; le sérum agit au contraire en sens inverse par ses substances nutritives, et dans le mélange 2 A + *venin* on obtient un plus grand nombre de colonies microbiennes que dans le mélange A + *venin*.

On voit donc que la propriété des cellules de fixer en excès la substance active des sérums, découverte par Bordet pour les hémolysines (phénomènes de teinture), se retrouve avec les extraits d'organes, du moins avec la substance bactériolytique du venin de Cobra.

En résumé, il découle des faits qui précèdent que *le venin de Cobra contient une cytolysine active sur les microbes et capable de fixer l'alexine des sérums normaux.*

L'application de ces données à l'animal vivant est évidemment remplie de difficultés, en raison de la complexité des substances qui entrent en jeu. Voyons cependant dans quelle mesure elles peuvent servir à expliquer les phénomènes qui se produisent à la suite de l'envenimation.

Kaufmann avait observé que les cadavres des animaux morts à la suite des morsures de serpents sont très rapidement envahis par les bactéries de la putréfaction. *Welch* et *Ewing*, rappelant ces phénomènes de putréfaction rapide dans la mort par le venin, l'expliquaient par la perte du pouvoir bactéricide du sérum. Aux pays chauds, même lorsque les morsures de serpents ne sont pas mortelles, elles se compliquent fréquemment de suppurations ou de gangrènes locales, provoquées par les microbes inoculés à l'occasion de la morsure.

L'analyse minutieuse des phénomènes d'envenimation montre, en réalité, que l'organisme subit des modifications différentes, suivant la quantité de venin injectée et suivant sa voie de pénétration.

Lorsque la dose de venin est rapidement mortelle, soit qu'elle pénètre dans les veines, soit qu'elle diffuse sous la peau en quantité plus considérable, elle détermine une hypoleucocytose passagère, qui est d'ailleurs une réaction commune aux injections de venin, de propeptone, d'extraits d'organes, de toxines microbiennes (*Delezenne, Nolf*). Il s'ensuit que le sang recueilli peu de temps après l'injection peut être totalement privé de son pouvoir bactéricide, en raison de la disparition des leucocytes qui ont émigré dans les organes.

C'est ainsi que *S. Flexner* et *H. Noguchi* ont pu observer que le sérum d'un lapin, traité par 10 milligrammes de venin de *Cobra*, montrait, cinquante-sept minutes après l'injection, une grande perte des propriétés bactéricides. Mais il est impossible de conclure, d'après la diminution du pouvoir bactéricide dans cette expérience, à la fixation de l'alexine par le venin. Comme la sécrétion de l'alexine est liée à la présence des leucocytes, l'hypoleucocytose due au venin suffit à expliquer la perte du pouvoir bactéricide.

Toutefois, le venin ne borne pas son action à ces phénomènes d'ordre physiologique; en diffusant à travers l'organisme, il séjourne surtout dans les territoires où la circulation est ralentie, dans les capillaires des organes, où se trouvent déjà agglomérés et altérés les leucocytes qui ont disparu de la grande circulation. Là, les cytolysines du venin, poursuivant leurs effets, sont capables de neutraliser les alexines mises en liberté par la destruction des leucocytes, et c'est ainsi que s'explique facilement la pullulation rapide des bactéries de la putréfaction venues de l'intestin ou entraînées avec la morsure. On s'explique de même les suppurations qui compliquent les morsures non mortelles, malgré

l'hyperleucocytose consécutive à la pénétration d'une faible dose de venin : il a suffi de la neutralisation immédiate de l'alexine mise en liberté au niveau de la plaie, pour permettre aux microbes de se multiplier.

D. — Actions diastasiques diverses des venins.

Déjà en 1884, *de Lacerda*, dans ses « *Leçons sur le venin des serpents du Brésil* », exposait le résultat de ses recherches sur les actions diastasiques du venin. Il établissait que le venin émulsionne les graisses, coagule le lait et qu'il ne saccharifie pas l'amidon. Mais les solutions de venin dont il se servait n'étaient pas stériles, de sorte qu'on pouvait croire que des phénomènes de putréfaction étaient intervenus dans ses expériences.

Wehrmann, dans mon laboratoire[1], puis *Lannoy*[2] ont repris cette étude. Ces deux savants ont montré que les venins n'hydrolysent ni l'amidon, ni l'inuline. Le venin de *Cobra* et celui de *Vipère* intervertissent très faiblement le saccharose. Ils ne modifient pas les glucosides (amygdaline, coniférine, salicine, arbutine et digitaline) : ils ne renferment donc pas d'émulsine.

En revanche, ces venins sont doués, je l'ai déjà dit, de propriétés *kinasiques* très intéressantes, qui ont été mises en évidence par *Delezenne*[3]. Elles consistent en ce fait qu'alors que le venin seul est incapable de digérer l'albumine cuite, il suffit d'ajouter à un suc pancréatique, par lui-même dépourvu d'activité sur l'albumine, une trace de venin, pour voir aussitôt cette albumine se digérer.

1. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1898.
2. *Thèse Paris*. n° 1138. 1903.
3. *Comptes rendus Acad. des Sciences*, 11 août 1902.

Le venin de *Lachesis* est surtout actif à ce point de vue. Dans les expériences de *Delezenne*, il suffisait généralement d'ajouter à 1 centimètre cube de suc pancréatique inactif, 0 cc. 5 à 1 centimètre cube d'une solution au millième, soit 0 mgr. 5 à 1 milligramme de venin, pour obtenir la digestion d'un cube d'albumine de 0 gr. 50, en l'espace de 10 à 12 heures. Des doses beaucoup plus faibles, 1/5e, 1/10e, parfois même 1/80e de milligramme, donnaient encore le même résultat, avec cette seule différence que la digestion mettait 24 heures, 48 heures et même 72 heures pour être complète.

Le venin de *Cobra* s'est montré un peu moins actif que le précédent, mais son action était habituellement encore des plus évidentes lorsqu'on l'employait à la dose de 0 mgr. 5 ou même de 0 mgr. 1. Quant au venin de *Vipera berus*, il était souvent nécessaire de l'employer à doses cinq à dix fois plus fortes pour obtenir le même résultat.

Delezenne s'est assuré, d'autre part, que ces venins perdent complètement leur pouvoir kinasique lorsqu'ils sont soumis à l'ébullition pendant 15 minutes.

Cette *kinase*, ou diastase capable d'activer le suc pancréatique inactif, doit être évidemment d'une utilité très grande au reptile pour lui permettre de digérer ses proies. Le venin n'est donc pas, comme on l'a cru longtemps, une sécrétion purement défensive : elle répond à une nécessité physiologique, comme celle du suc intestinal ou du suc pancréatique. Et ceci nous explique pourquoi les serpents non venimeux, quoique dépourvus d'organes d'inoculation, possèdent des glandes supra-labiales ou parotides productrices de salive venimeuse.

Ch. Féré[1] a expérimenté l'influence de l'introduction du venin dans l'albumine de l'œuf de poule sur l'évolution de l'embryon. Il

1. *Soc. de Biol.*, 11 janvier 1896.

a vu que 85 pour 100 des embryons développés dans les œufs intoxiqués par 0 mgr. 05 de venin de Vipère et ouverts après 72 heures d'incubation, présentaient des anomalies diverses de développement.

E. — Action de diverses diastases sur les venins.

Les venins sont modifiés ou détruits par certaines diastases normales de l'organisme. *Lacerda*, *Weir Mitchell*, *J. Fayrer*, *L. Brunton* ont montré depuis longtemps qu'on peut introduire sans danger dans l'estomac des animaux adultes des doses plusieurs fois mortelles de venin. J'ai fait à maintes reprises la même constatation, mais j'ai observé cependant que les jeunes mammifères, nourris à la mamelle, absorbent très bien le venin par leur tube digestif et succombent à l'ingestion de doses à peine supérieures à celles qui tuent par voie sous-cutanée. C'est là un fait très important qui prouve une fois de plus la facile perméabilité de la muqueuse intestinale des jeunes animaux aux toxines. J'ai fait étudier par *Wehrmann*[1] et par *Carrière*[2], dans mon laboratoire les modifications que subissent les venins dans le tube digestif des lapins. Nous avons vu que ces animaux peuvent ingérer sans inconvénients des doses de venin 600 fois mortelles, et que, si l'on répète plusieurs fois ces ingestions, jamais, contrairement à l'affirmation de *Fraser*[3] (d'Edimbourg), on ne parvient à obtenir l'immunité contre l'injection sous-cutanée d'une simple dose mortelle, et il ne se forme pas d'antitoxine dans le sang.

La *ptyaline* de la salive, le *suc pancréatique* et la *bile* détruisent

1. Wehrmann. *Annales Pasteur*, 1897 et 1898.
2. Carrière, Sur le sort des toxines et des antitoxines dans le tube digestif. *Annales Pasteur*, 1898, p. 455.
3. *Brit. med. Journ.*, 1895 et 1897.

in vitro le venin de *Cobra*. On doit donc supposer que ces diastases sont les véritables agents de destruction du venin ingéré. Les microbes intestinaux ne jouent aucun rôle, non plus que le suc intestinal seul. Le suc gastrique est très peu actif. La papaïne l'est presque autant que le suc pancréatique.

Fraser avait déjà constaté, dès 1895, que la bile, après un contact prolongé et à dose suffisante, exerce une action énergiquement destructive sur le venin de cobra, mais elle n'est pas antitoxique, à l'encontre de ce que croyait ce savant, car elle ne possède aucune propriété préventive ou curative et ses effets se produisent seulement *in vitro*.

Nous voyons par ce qui précède que les venins introduits dans l'organisme d'un animal sensible peuvent exercer des actions extrêmement complexes sur les divers tissus ou humeurs. Ils agissent sur les cellules nerveuses par leur *neurotoxine*, sur les endothéliums vasculaires par leur *hémorragine* (*Flexner* et *Noguchi*), sur les globules rouges par leur *hémolysine*, sur la fibrine du sang et des muscles par leur *diastase protéolytique*, et sur le fibrinferment lui-même par leur *thrombase*.

Ils agissent aussi sur les leucocytes, d'après les expériences de *Chatenay*[1], effectuées sous la direction de *Metchnikoff*, et d'après celles, déjà citées, de *Flexner* et *Noguchi*[2].

On comprend donc combien doivent être également complexes les moyens de défense qu'il s'agit de mettre en œuvre pour exercer une protection efficace contre de tels poisons.

L'organisme faiblement intoxiqué réagit d'abord par l'intervention des leucocytes : il se produit une *hyperleucocytose* accompagnée d'une élévation plus ou moins considérable de température.

1. Chatenay, Les réactions leucocytaires vis-à-vis de certaines toxines. *Thèse Paris*, 1894.
2. Flexner et Noguchi, Path. lab. Univ. Penn. *Journ. of exper. med.*, 17 mars 1902.

Après quelques heures, tout rentre dans l'ordre, et si l'injection de venin à dose mortelle est répétée à plusieurs reprises, à des intervalles de quelques jours, on ne tarde pas à constater l'apparition de substances antitoxiques dans le sérum.

Lorsque la dose de venin injectée est suffisante pour donner la mort, on observe, très peu d'instants après l'injection, un *abaissement de température* et une *hypoleucocytose* d'autant plus marquée que la dose de venin est plus voisine de la dose minima mortelle. Avec de très fortes doses, l'hypoleucocytose n'a pas le temps de se manifester.

Il est donc probable que, dans l'intoxication par les venins comme dans l'intoxication par les toxines microbiennes, le rôle protecteur des leucocytes est tout à fait capital, non seulement parce que ces cellules sont capables de digérer les venins grâce à leurs sucs digestifs protoplasmiques, mais encore parce qu'elles constituent sinon l'unique, du moins la principale source des *substances antitoxiques* ou *ambocepteurs*.

CHAPITRE X

TOXICITÉ DU SANG DES SERPENTS VENIMEUX

Plusieurs physiologistes, parmi lesquels il convient de citer *Fontana*[1], *Leydig*[2], *Reichel*[3], *Raphaël Blanchard*[4], *Phisalix* et *Bertrand*[5], S. *Jourdain*[6], ont signalé la présence de glandes venimeuses chez *Tropidonoton natrix* ou chez d'autres ophidiens non venimeux, et ont expliqué par l'existence d'une sécrétion interne du venin, l'immunité dont jouissent ces animaux à l'égard de ce poison.

On sait également, d'après les travaux de *Phisalix* et *Bertrand* que le sang de la *Vipère*, celui de la *Salamandre* et du *Crapaud* sont toxiques.

J'ai reconnu de mon côté[7] que le sang de *Naja*, de *Bungarus*, de *Lachesis* et de *Cevastes* possède les mêmes propriétés, et *Wehrmann*[8], dans mon laboratoire, a fait une étude comparée de la toxicité du sang de vipère et de celle du sang d'anguille déjà mise en évidence par *Mosso* (de Turin)[9].

Il est remarquable de constater que le sang des divers ophidiens venimeux ou non venimeux, comme celui de certains poissons tels

1. Trattado del veleno della vipera, 1787.
2. *Arch. für mikr. Anat.*, IX, 1875.
3. *Morphologische Iahrbuch*, VIII, 1883.
4. *Comptes rendus Soc. de Biol.*, 20 janvier 1894.
5. *Archiv. de Physiol.*, 1894.
6. *Acad. des Sciences*, Paris, 22 janvier 1894.
7. *Soc. Biol.*, 13 janvier 1894.
8. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1897.
9. *Arch. italiennes de Biologie*, 1888 et 1889.

que les anguilles, produit, lorsqu'on l'injecte sous la peau ou dans le péritoine, des effets locaux et généraux très semblables à ceux des venins. Les injections de 0 cc. 5 à 1 cc. de sang de vipère ou de couleuvre, sous la peau du cobaye, provoquent une intense réaction locale qui aboutit toujours à la formation d'une escharre. L'inoculation de doses un peu plus fortes, 1 cc. à 2 cc. dans le péritoine, tue presque toujours ces animaux avec des symptômes d'asphyxie respiratoire, comme le venin.

Le sang de *Naja Tripudians* tue la souris à la dose de 0 cc. 25 par voie sous-cutanée.

Lorsqu'on chauffe ce sang, après l'avoir convenablement dilué, avec 5 ou 4 parties d'eau distillée, afin d'empêcher sa coagulation, on trouve qu'une température de 70° maintenue pendant 15 minutes suffit à lui faire perdre toute action toxique. Il en est de même du sang des autres Ophidiens venimeux ou non venimeux et de celui des *Murénides*.

Or, comme la plupart des venins résistent à un chauffage même prolongé à cette température, on doit admettre que la toxicité du sang n'est pas due à ce qu'il renferme du venin provenant de la sécrétion interne des glandes venimeuses, ainsi que le supposaient *Phisalix* et *Bertrand*, mais qu'elle résulte probablement de ce que le sang renferme des substances diastasiques d'origine cellulaire qui représentent elles-mêmes certains des éléments constituants des venins.

Ces substances possèdent d'ailleurs quelques-unes des propriétés des venins, par exemple celle de produire des hémorrhagies et d'être influencées par le sérum antivenimeux qui leur fait perdre une grande partie de leurs propriétés toxiques.

J'ai constaté qu'on peut même les utiliser pour vacciner des animaux contre le venin : en injectant à des cobayes et à des lapins des doses faibles, non mortelles et répétées, de sang de *Cobra* dilué, j'ai réussi à les rendre insensibles à des doses plusieurs fois mortelles de venin de *Cobra*.

C'est sans doute à ces substances que les Ophidiens venimeux et non venimeux doivent l'immunité partielle dont ils jouissent eux-mêmes à l'égard des venins. On sait, en effet, que les couleuvres supportent sans danger de nombreuses morsures de vipères (*Phisalix* et *Bertrand*[1]) et que le *Cobra* est relativement peu sensible à l'inoculation de son propre venin ou de celui d'autres Colubridæ tels que *Bungarus* ou même de Viperidæ comme *Vipera russelii*.

Cependant cette immunité est loin d'être absolue : j'ai tué des couleuvres (*Tropidonoton natrix*) avec des doses de venin de *Vipère* de France dix fois mortelles pour le lapin, et un *Lachesis lanceolatus* (de la Martinique) avec 0 gr. 02 centigr. de venin de *Naja tripudians*.

De son côté, *Phisalix*[2] a montré qu'alors qu'il fallait injecter 100 à 200 milligr. de venin de *Vipère* à d'autres Vipères ou à des couleuvres, sous la peau ou dans le péritoine, pour amener la mort, il suffisait d'en introduire seulement 2 à 4 milligr. dans le cerveau de ces mêmes reptiles pour les tuer avec les mêmes symptômes d'intoxication. Or, cette dose est seulement 25 à 50 fois plus considérable que celle qui tue le cobaye.

La conséquence pratique de ces constatations est qu'il ne faut jamais placer dans les mêmes cages des serpents venimeux d'espèces différentes, car ces animaux se mordent parfois entre eux et il arrive qu'ils peuvent ainsi se donner la mort.

Simon Flexner et *Noguchi*[3] ont étudié l'action des sérums de *Crotalus*, d'*Ancistrodon* et d'un serpent non venimeux, le *pine-snake* (*Pityophis cateniferis*) sur les venins de *Naja*, d'*Ancistrodon*, de *Crotalus*. Ils ont vus que le sérum de Crotale dissout rapidement les hématies d'homme, de chien, de lapin, de cobaye, de mouton, de rat, de pigeon et de cheval.

1. *Arch. de Phys.*, 1894.
2. *Comptes rendus Soc. de Biologie*, 25 juillet 1905.
3. *Journ. of Path. and Bact.*, mai 1905.

Le sérum de *Pine-snake* est actif sur les mêmes globules rouges, mais à un degré moindre. Le chauffage à 58 degrés supprime le pouvoir hémolytique de ces sérums, mais ils peuvent être réactivés par l'addition d'une très petite quantité des mêmes sérums frais ou de sérum frais provenant d'autres serpents, ou de sérum frais de cobaye.

Le sérum antivenimeux supprime aussi complètement, à dose convenable, l'action hémolytique des sérums de serpents : il est cependant plus actif sur l'hémolysine du sang de *Cobra* que sur les autres. *W. Stephens*[1] avait déjà fait la même observation, et *Noc* l'a vérifiée dans mon laboratoire.

Le sérum de *Crotale* dissout les hématies de mangouste (*Herpestes ichneumon*) de la Jamaïque, dont la résistance extraordinaire au venin est bien connue. Mais si l'on fait agir simultanément sur ces hématies des doses variables de venin d'*Ancistrodon* et de *sérum* de *Crotale*, les globules rouges de mangouste ne se dissolvent plus. Et si, au lieu d'hématies peu sensibles, comme celles du mangouste, on emploie les hématies très sensibles du cobaye, le résultat est le même. *Flexner* et *Noguchi* voient dans ces expériences la preuve que les ambocepteurs du sérum toxique se fixent, conformément à la théorie des chaînes latérales d'*Ehrlich*, sur les récepteurs des érythrocytes sensibles, et ne laissent plus de récepteurs libres pour la fixation du venin.

Les mêmes savants ont cherché à déterminer la toxicité respective des tissus des différents organes du *Crotale*. Ils ont vu que les organes les plus toxiques sont la rate et le foie ; la moelle épinière, le rein et les muscles le sont beaucoup moins. Il semble que cette toxicité est en rapports étroits avec la quantité de sang que retiennent les tissus, car les effets physiologiques observés sont identiques à ceux qui suivent l'injection du sang ou du sérum seuls.

Ils ont constaté aussi que le contenu des œufs de *Crotale* est

1. *Journ. of Path. and Bact.*, 1900, p. 275.

particulièrement riche en poison, et ce poison paraît être surtout de la *neurotoxine*, car il ne produit pas d'hémorrhagies. *Phisalix* a observé que les ovules de vipère présentent une toxicité analogue[1].

En résumé, le sang des serpents venimeux et aussi celui des serpents non venimeux renferment des substances toxiques, destructibles par le chauffage à 68 degrés et physiologiquement distinctes des venins, mais possédant comme ceux-ci la propriété de dissoudre les hématies de la plupart des vertébrés et de produire des hémorrhagies.

1. *Soc. de Biol.*, 1er juillet 1905.

CHAPITRE XI

IMMUNITÉ NATURELLE DE CERTAINS ANIMAUX A L'ÉGARD DES VENINS DE SERPENTS

On a depuis longtemps signalé que certains animaux à sang chaud, le *Mangouste* (*Herpestes ichneumon*, *Viverridæ*) le Hérisson (*Erinaceus europaeus*, *Erinaceidæ*), le Porc (*Sus*, *Suidæ*) et certains échassiers (*Ajaja*, *Plataleinæ*; *Cancroma*, *Cancrominæ*; *Botaurus*, *Ardeinæ*; *Mycteria*, *Ciconiinæ*) connus en Colombie sous le nom de *Culebrero* et *Guacabo*, présentent une immunité naturelle à l'égard des morsures de serpents.

Le porc dévore très volontiers les *Vipères* et on le dresse même, dans la région de l'Amérique du Nord qui avoisine le Mississippi et ses affluents, à détruire les jeunes *Crotales* et les autres serpents venimeux dont les vallées de ces cours d'eau sont infestées.

Pendant mon séjour en Indo-Chine, j'ai inoculé à un jeune porc, sous la peau du dos, une dose de venin de *Cobra* capable de tuer un chien de forte taille (10 milligr.). L'animal a résisté, mais j'incline à penser qu'il ne s'agit pas ici d'une immunité véritable : le porc doit probablement sa résistance au venin à ce fait que sa peau est doublée d'une énorme couche de tissu adipeux très peu vasculaire, dans laquelle l'absorption se fait très lentement. Cette opinion est corroborée par la constatation que j'ai pu faire de l'absence complète de toute substance antitoxique dans le sérum de cet animal. J'ai mélangé une dose de venin de *Cobra* mortelle pour le lapin, avec 3,5 et 8 cent. cubes de sérum de porc. Ces

mélanges ont tué les lapins dans le même temps que les témoins qui recevaient le venin dilué dans des quantités égales de sérum de lapin ou d'eau salée physiologique.

L'immunité naturelle des mangoustes et des hérissons repose sur des faits plus scientifiquement établis.

J'ai étudié pour ma part celle des mangoustes sur six spécimens de ces petits carnassiers capturés à la Guadeloupe (Antilles françaises), île où il n'existe pas de serpents venimeux. Par conséquent leur immunité ne pouvait pas provenir d'une accoutumance aux morsures de reptiles venimeux.

J'ai introduit d'abord un de ces mangoustes dans une cage avec un *Naja bungarus* (*Ophiophagus*) de forte taille. Le *Naja* se dressa aussitôt en dilatant son cou et se jeta avec fureur sur le petit carnassier qui, se dérobant avec agilité, put éviter d'être saisi et se réfugia, un instant effaré, dans un coin de la cage. Mais, très vite revenu de sa stupeur, au moment même où le *Naja* s'apprêtait à fondre de nouveau sur lui, le mangouste se précipita, la gueule ouverte et grimaçante, sur la tête du reptile, lui mordit vigoureusement la mâchoire supérieure et lui brisa le crâne en quelques secondes.

Cette scène rappelle de tous points l'admirable description faite par *Rudyard Kipling*, dans son célèbre *Livre de la Jungle*, de la grande guerre que *Rikki-tikki* (le Mangouste) livre à *Nag* (le Cobra) dans la salle de bains du grand bungalow, au cantonnement de Segowlée :

« Nag était endormi et Rikki-tikki contempla son grand dos, se demandant quelle serait la meilleure place pour une bonne prise.

« Si je ne lui brise pas les reins au premier saut, se dit Rikki, il pourra encore combattre ; et s'il combat... ô Rikki ! »

« Il considéra l'épaisseur du cou au-dessous du capuchon, mais c'était trop pour lui ; et une morsure près de la queue ne ferait que mettre *Nag* en fureur.

« Il faut que ce soit à la tête, dit-il enfin ; à la tête, au-dessus du capuchon ; et, quand une fois je le tiendrai par là, il ne faudra plus le lâcher.

« Alors il sauta. La tête reposait un peu en dehors de la jarre, sous la courbe de sa panse ; et, au moment où ses dents crochèrent, Rikki s'arcbouta du dos à la convexité de la cruche d'argile pour clouer la tête à terre. Cela lui donna une seconde de prise qu'il employa de son mieux. Puis, il fut cogné de droite et de gauche comme un rat secoué par un chien, en avant et en arrière, sur le plancher, en haut et en bas, et en rond en grands cercles ; mais ses yeux étaient rouges, et il tenait bon, tandis que le corps du serpent cinglait le plancher comme un fouet de charrue, renversant les ustensiles d'étain, la boîte à savon, la brosse à friction, et sonnait contre la paroi de métal de la baignoire. Tout en tenant, il resserrait l'étau de ses mâchoires, car il se sentait sûr d'être assommé et, pour l'honneur de la famille, il préférait qu'on le trouvât les dents fermées sur sa proie. Malade de vertige, moulu de coups, les chocs lui semblaient sur le point de le mettre en pièces, lorsque quelque chose partit comme un coup de tonnerre juste derrière lui ; une rafale brûlante lui fit perdre connaissance et une flamme lui roussit le poil. L'homme avait été réveillé par le bruit et avait déchargé les deux coups de son fusil sur *Nag*, juste derrière le capuchon[1]. »

Au point de vue expérimental, ces batailles émouvantes de mangoustes avec des *Cobra* démontrent seulement qu'un mangouste de la taille d'un gros écureuil s'attaque courageusement et victorieusement à un reptile venimeux de l'espèce la plus dangereuse et de très grande taille ; mais il est impossible de savoir sûrement si le mangouste a été mordu.

J'inoculai donc un second mangouste avec 2 milligrammes de

1. *Le Livre de la Jungle*, trad. Fabulet et d'Humières, édition de la Société du *Mercure de France*, 1905, p. 201.

venin, dose mortelle pour 4 kilogrammes de lapin : l'animal n'éprouva pas le moindre malaise.

Je prélevai alors du sang à trois autres mangoustes en leur liant une carotide, sans les sacrifier. Ce sang, mélangé à du venin ou injecté préventivement à des lapins, présenta un pouvoir antitoxi-

Fig. 89. — *Mangouste saisie par un* Cobra capel.
(Dû à l'obligeance de M. Claine, ancien consul de France à *Rangoon*, Birmanie.)

que manifeste, mais peu intense, insuffisant dans tous les cas à préserver sûrement de la mort. Tous les lapins qui ont reçu préventivement une dose variant de 2 à 7 centimètres cubes de sérum de mangouste ont succombé à l'inoculation venimeuse, mais avec un retard considérable (de 2 à 5 heures) sur les témoins.

J'ai cherché à déterminer la limite de tolérance du mangouste à l'égard du venin. Deux de ces animaux, qui n'avaient jamais été inoculés, ont reçu l'un une dose de venin quatre fois mortelle, l'autre une dose six fois mortelle pour le lapin. Le premier n'a pas

été malade ; le second est resté souffrant pendant deux jours, puis il s'est rétabli.

Un troisième mangouste, auquel j'ai injecté une dose huit fois mortelle pour le lapin, a succombé en douze heures.

On doit donc conclure de ces faits que le mangouste des Antilles est peu sensible au venin ; qu'il est capable de supporter sans malaise des doses considérables relativement à sa taille, mais que son immunité est loin d'être absolue. S'il triomphe le plus souvent dans ses luttes avec les serpents venimeux, c'est surtout grâce à l'extrême agilité dont il est doué (fig. 89).

Lewin[1], *Phisalix* et *Bertrand*[2] ont fait de nombreuses expériences sur l'immunité du hérisson contre le venin de *Vipera berus*.

On savait depuis longtemps déjà que les hérissons font une chasse acharnée aux vipères et les mangent volontiers. Grâce aux piquants longs et acérés qui protègent leur corps, ils évitent d'être mordus et ils savent attraper les reptiles avec beaucoup d'adresse, mais il leur arrive quelquefois de ne point échapper aux morsures. Cependant, même dans ces cas, ils succombent rarement.

L'inoculation de quantités assez fortes de venin ne les rend pas malades : la dose de venin de *Vipère*, mortelle pour ces petits animaux, est d'environ 40 fois celle qui tue le cobaye. Leur résistance est donc tout à fait manifeste.

On peut se demander s'ils la doivent à ce que leur sang renferme normalement des substances antitoxiques. *Phisalix* et *Bertrand*, pour élucider cette question, ont d'abord montré que le sang des hérissons normaux est toxique pour les animaux de laboratoire, en particulier pour le cobaye. Le mélange de ce sang avec le venin

1. *Deutsche med. Woch.*, 1898.
2. *Soc. de Biol.*, 1895, p. 659, et 1899, p. 77. *Bull. du Muséum d'Hist. nat.*, 1895, t. I, p. 294, t. II, p. 109.

de vipère ne peut donc pas être inoffensif. Mais il a suffi de chauffer le sang du hérisson à 58° pour qu'il perde sa toxicité, et l'on trouve qu'alors il devient antitoxique. Des cobayes qui reçurent dans le péritoine 8 centimètres cubes de sérum de hérisson chauffé furent en état de supporter, immédiatement après, une dose deux fois mortelle de venin de vipère.

Il semble donc bien que la résistance du hérisson au venin est due à la présence de substances antitoxiques dans son sang. Mais, comme dans le cas du mangouste, il ne s'agit pas là d'une véritable *immunité*.

Il en est probablement de même pour les échassiers de Colombie, le *Culebrero* et le *Guacabo*, qui recherchent beaucoup les jeunes serpents pour leur nourriture. Mais aucune étude n'a encore été faite à leur sujet.

Du reste, ces oiseaux sont peu nombreux; les chasseurs les recherchent à cause de leur plumage aux couleurs très vives, et on a le tort de ne rien tenter pour éviter leur destruction, ni pour les acclimater dans les pays où les serpents venimeux constituent une véritable calamité, comme la Martinique, l'île Sainte-Lucie ou l'Inde.

CHAPITRE XII

LES CHARMEURS DE SERPENTS

Dans toutes les contrées du globe où les reptiles venimeux sont redoutables pour l'homme, certains individus prétendent être à l'abri de tout accident consécutif aux morsures de ces reptiles, soit parce qu'ils sont insensibles aux effets du venin, soit parce qu'ils possèdent des secrets qui leur permettent de se guérir lorsqu'ils viennent à être mordus. Ces secrets font naturellement l'objet d'un commerce parfois lucratif, et ceux qui les détiennent jouissent, en général, d'une influence populaire considérable et d'une vénération très grande. On leur attribue volontiers des relations étroites avec les divinités.

Le nom de *Psylles* (*Psylli*) désignait chez les Romains les jongleurs qui faisaient profession de charmer les serpents et de guérir leurs morsures. *Plutarque* nous apprend que *Caton*, qui n'aimait pas les médecins parce qu'ils étaient Grecs, en avait attaché un certain nombre à l'armée de Lybie. Ils avaient coutume d'exposer leurs enfants aux serpents dès qu'ils venaient de naître et, lorsque leurs mères avaient failli à la fidélité conjugale, elles ne manquaient pas d'en être punies par la mort de l'enfant. Si, au contraire, les enfants étaient légitimes, ils n'avaient rien à craindre de la morsure des reptiles. « *Recens etiam editos serpentibus offerebant : si essent partus adulteri, matrum crimina plectabantur interitu parvulorum ; si pudici, probos ortus a morte paterni privilegium tuebatur.* » (*Solin.*)

Les Psylles lybiens de l'antiquité ont encore leurs représentants en Tunisie et en Egypte. *Clot-bey* s'exprime ainsi sur les Psylles égyptiens :

« Les *Ophiogènes* ou enchanteurs de serpents ont été renommés de tout temps. *Strabon* en parle et *Prosper Alpin* a été témoin des effets singuliers de leur art. La plupart des voyageurs modernes qui ont visité l'Egypte ont été également frappés de la familiarité avec laquelle ils manipulent les reptiles et les animaux venimeux.

« Les Psylles vont de maison en maison, évoquant et charmant les serpents qu'elles peuvent renfermer. Ils prétendent les attirer par une vertu particulière. Armés d'une courte baguette, ils entrent dans l'appartement qu'ils doivent purger de ces hôtes venimeux, font claquer leur langue, crachent sur le sol et prononcent la conjuration suivante : *Je vous adjure par Dieu, si vous êtes dehors ou dedans, de paraître ; je vous adjure par le plus grand des noms ; si vous êtes obéissants, paraissez ! Si vous désobéissez, mourez! mourez!* Le serpent, docile à cet ordre, déloge sur-le-champ : il sort d'une fissure de la muraille ou du parquet [1]. »

L'Inde est, par excellence, la patrie des charmeurs de serpents. Il y existe toute une caste d'Hindous appelés *Mal* qui font le métier de capturer et de vendre des serpents, mais qui ne jonglent pas avec eux.

Les Charmeurs ou Psylles se recrutent dans une autre caste, celle des *Sangis* ou *Tubriwallahs* du Bengale.

Ces Psylles, ordinairement vêtus d'un habit jaune et coiffés d'un large turban, manient le *Cobra* avec une habileté réellement merveilleuse. Tous les voyageurs qui ont eu l'occasion de traverser l'Inde ou de relâcher dans un port de la côte indienne ou à Ceylan, ont été témoins de scènes semblables à celle dont *Natalis Rondot* a fait le récit (fig. 90 et 91) :

« Vers six heures du soir, un jongleur hindou vient à bord. Il

1. Aperçu général sur l'Égypte. Paris. 1840.

est pauvrement vêtu, coiffé d'un turban orné de trois plumes, et

Fig. 90. — *Psylle indien, charmeur de serpents, à Colombo (Ceylan).*

porte plusieurs colliers de ces sachets à amulettes qu'on appelle

Fig. 91. — *Psylle indien, charmeur de serpents, à Colombo (Ceylan).*

au Sénégal *gris-gris*. Il a un *Cobra capello* à lunettes dans une corbeille plate.

Cet homme s'installe sur le pont ; nous nous mettons sur le banc de quart ; les matelots font cercle.

La corbeille est placée sur le pont et découverte. Le *Capel* est tapi au fond. Le jongleur s'accroupit à quelques pas de distance et se met à jouer un air lent, plaintif, monotone, avec une espèce

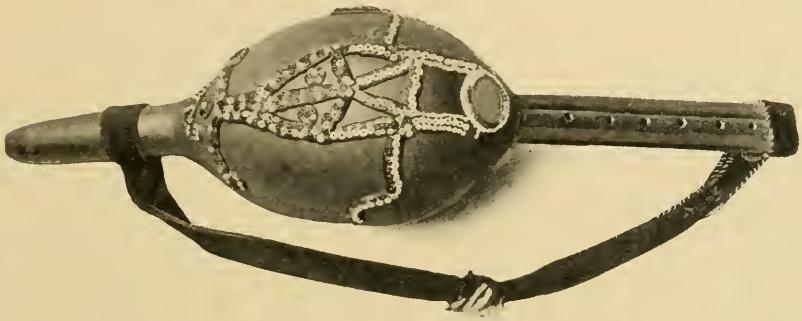


Fig. 92. — *Instrument de musique dont se servent les Psylles indiens pour charmer les* Cobra capelli (*Naja*).

(Dû à l'obligeance de M. le docteur Pineau.)

de petite clarinette dont les sons rappellent ceux du *biniou* breton (fig. 92).

Le serpent se remue peu à peu, s'allonge, puis se dresse. Il ne quitte pas la corbeille. Il commence à se montrer inquiet, il cherche à reconnaître le milieu où il est placé ; il devient agité, il déploie et tend ses ailerons, s'irrite, souffle fortement plutôt qu'il ne siffle, darde souvent et vivement sa langue effilée et fourchue ; il s'élance violemment plusieurs fois, comme pour atteindre le jongleur ; il tressaille fréquemment ou plutôt fait de brusques soubresauts. Le jongleur a les yeux toujours fixés sur le Capel et le regarde avec une fixité singulière. Au bout de quelque temps, dix à douze minutes environ, le Capel devient moins animé, il se calme, puis se balance comme s'il était sensible à la cadence lente et monotone du musicien ; il darde sans cesse sa langue avec une vivacité extrême. Peu à peu il est amené à un certain état de somno-

lence. Ses yeux qui, d'abord, guettaient le jongleur comme pour le surprendre, sont en quelque sorte immobilisés et fascinés par le regard de celui-ci. L'Hindou profite de ce moment de stupéfaction du serpent pour s'approcher lentement de lui sans cesser de jouer et, sur la tête du Capel, il pose une première fois le nez et une seconde fois la langue. Bien que cela ne dure qu'un instant, le Capel se réveille en sursaut et le jongleur a à peine le temps de se rejeter en arrière pour n'être pas atteint par le serpent qui s'élance sur lui avec fureur.

Nous doutons que le Capel ait encore ses crochets et que, pour cet Hindou, il y ait danger réel à l'approcher. Nous promettons à notre homme une piastre d'Espagne s'il fait mordre deux poules par le serpent. On prend une poule noire, qui se débat très vivement, et on la présente au Capel. Celui-ci se dresse à demi, regarde la poule, la mord et la lâche. La poule est laissée libre : elle s'échappe, effarée. Six minutes après, montre en main, elle vomit, raidit ses pattes et meurt. Une seconde poule est mise en face du serpent ; il la mord deux fois : elle meurt en huit minutes [1] ».

Certains jongleurs exhibent des serpents auxquels ils ont pris soin d'arracher les crochets : ils présentent à l'animal un morceau de drap ou d'étoffe molle dans laquelle les dents venimeuses se fixent et qu'ils retirent rapidement afin de briser ainsi les dents venimeuses qui y ont pénétré. Ils répètent cette opération à certains intervalles pour éviter la repousse des crochets de remplacement, Les reptiles peuvent alors être maniés sans aucun danger.

Mais il est incontestable que beaucoup de véritables *Psylles*, — je m'en suis assuré, — exécutent leurs exercices avec des *Cobra* munis de leur appareil venimeux absolument intact. C'est grâce à une connaissance parfaite des habitudes et des mouvements du reptile qu'ils évitent presque toujours d'être mordus. Néanmoins

1. Brehm, *Les Reptiles*, édition française, p. 430.

il leur arrive parfois des accidents et, chaque année, quelques-uns succombent au cours de leurs jongleries (voir page 397).

On peut affirmer cependant que certains d'entre eux savent réellement se vacciner contre le venin en se faisant mordre de temps en temps par de jeunes *Cobra*.

E. C. Cotes, du muséum de Calcutta[1] affirme que les charmeurs indiens n'arrachent pas aux serpents leurs crochets venimeux. Dépourvu de ses crochets, le serpent ne cesserait pas d'être dangereux à cause de ses autres dents qui suffiraient à ouvrir une autre voie de pénétration au venin dans les plaies.

Les charmeurs prétendent devoir leur immunité à des inoculations graduées. Cela n'est pas encore bien prouvé, mais ce qui l'est davantage, c'est qu'ils évitent les morsures avec le plus grand soin et avec la plus remarquable adresse.

En France même, nous connaissons des chasseurs de vipères, professionnels, qui emploient le procédé des inoculations graduées pour se rendre insensibles aux morsures de nos reptiles indigènes.

L'un d'entre eux, qui habite aux environs d'Arbois (Jura), prend bien soin de se faire mordre chaque année, une fois au moins, par une jeune vipère; lorsqu'il oublie cette précaution et qu'il lui arrive d'être mordu, il s'en ressent toujours beaucoup plus gravement.

Fraser (d'Édimbourg[2]) pense que l'ingestion répétée de petites quantités de venin peut suffire à donner l'immunité, et il cite un certain nombre d'expériences effectuées par lui sur des rats blancs et de jeunes chats, desquelles il résulterait que l'ingestion de venin, longtemps prolongée, finit par rendre ces animaux absolument réfractaires à l'inoculation sous-cutanée de doses plusieurs fois mortelles du même venin. Il en conclut que, proba-

1. *Mac Lure Magazine* (avril 1894).
2. *Brit. med. Journ.*, 17 août 1895.

blement, ce procédé de vaccination doit être en usage chez les charmeurs de serpents.

J'ai soumis cette hypothèse au contrôle de l'expérience. J'ai réussi à faire absorber à des lapins, à des cobayes et à des pigeons *adultes* des doses énormes de venin de *Cobra* par la voie gastrique. J'ai administré ainsi jusqu'à des doses mille fois mortelles, et jamais je n'ai pu constater que le sérum de ces animaux fût devenu antitoxique.

Par contre, j'ai réussi à vacciner de très jeunes cobayes et des jeunes lapins encore à la mamelle, en leur faisant absorber tous les deux jours des doses minimes de venin très dilué et sûrement inoffensives. Chez les jeunes animaux, le venin n'est pas modifié par les sucs digestifs et il est en partie résorbé par la muqueuse intestinale. Lorsque la dose ingérée est convenablement réduite, ils résistent, et lorsqu'on renouvelle ces ingestions tous les deux ou trois jours pendant les premières semaines de la vie, ils se vaccinent parfaitement contre des doses sûrement mortelles pour les témoins de même âge et de même poids. Mais il est toujours difficile de pousser la vaccination assez loin pour que le sérum acquière des propriétés antitoxiques : je n'ai jamais pu constater l'apparition de celles-ci.

Je pense cependant qu'il doit être possible d'y parvenir en expérimentant sur des animaux tels que l'agneau, le chevreau, le veau ou le poulain, dont l'intestin reste perméable aux toxines pendant une période suffisamment longue.

Peut-être certains *Psylles*, qui prétendent posséder des secrets de famille qu'ils se transmettent de père en fils, emploient-ils un procédé analogue pour conférer l'immunité contre les venins, dans leur jeune âge, à ceux de leurs enfants mâles qui doivent hériter de leur bizarre et lucrative profession!

Au Mexique, certains Indiens appelés *Curados de Culebras* savent acquérir le privilège de pouvoir être mordus par les serpents venimeux sans qu'il en résulte le moindre danger pour leur

existence, en s'inoculant plusieurs fois avec des dents de *Crotales*.

Pendant un séjour à Tuxpan, le *Dr. Jacolot*, médecin de la Marine[1] a fait une enquête sur ces *Curados de Culebras* et il a pu se convaincre que leur immunité est bien réelle.

Voici quel est le procédé de vaccination employé par les indigènes de Tuxpan :

Un traitement préparatoire est nécessaire. Le jour même où l'on doit s'inoculer ou se faire inoculer, on prend de 5 à 15 tubercules d'une plante connue sous le nom de *Mano de Sapo* (main de Crapaud, *Dorstenia contrayerva*, *Urticacée*). Il faut — et ceci est tout à fait nécessaire — que ces tubercules soient administrés un *vendredi*, et toujours en nombre impair, 5, 7, 9, etc., jusqu'à 15, suivant la tolérance du sujet.

Si la plante est cueillie le 1er vendredi du mois de mars, elle jouit de ses propriétés merveilleuses au plus haut degré; alors, même si elle est sèche, elle est encore excellente pour préparer à l'inoculation.

Les effets physiologiques du *mano de sapo* sont peu sensibles : la circulation est un peu ralentie, on éprouve une sensation de froid, mais pas de troubles nerveux. Souvent on est pris de vomissements ou de nausées. Il faut lutter contre les envies de vomir, car si la plante venait à être rejetée, il serait dangereux de se soumettre à l'inoculation.

Ordinairement, la racine du *mano de sapo* est prise fraîche. Autre précaution indispensable : il faut s'abstenir, pendant qu'on est soumis à ce traitement, de tout rapprochement sexuel pendant 5 jours après la première inoculation, pendant 2 jours après la deuxième et 1 jour après la troisième.

On se sert, pour l'inoculation, d'une grosse dent de serpent, c'est-à-dire d'un des crochets. On choisit les crochets des serpents les plus venimeux, tels que le *Crotale* (*cuatro narices*). Il faut

1. *Arch. de médecine navale*. 1867, p. 390.

que le serpent soit tué un *vendredi*, et les crochets détachés le même jour. Le même crochet peut servir plusieurs années!

On commence l'inoculation à la face dorsale du pied gauche; il faut éviter avec soin de tomber sur une veine. La peau est déchirée avec l'extrémité du crochet, de manière à ce qu'elle saigne un peu. L'incision a une forme carrée.

Du pied gauche, on passe au poignet droit (face antérieure), puis au pied droit (face dorsale) et au poignet gauche (face antérieure), toujours en alternant d'un côté du corps à l'autre.

On continue à la cuisse gauche, puis au bras droit, à la cuisse droite et au bras gauche. Tous les membres sont ainsi inoculés. Au tronc on fait une inoculation au milieu du sternum; une autre à la nuque, une enfin sur le milieu du front. On termine par un simulacre d'incision carrée sur la langue.

Il faut au minimum 7 séries semblables d'inoculations pour mettre un homme à l'abri des maléfices du serpent et, en même temps, pour lui conférer la faculté de guérir par succion les morsures des serpents venimeux les plus redoutés.

Pendant tout le temps que l'Indien se livre ainsi aux inoculations successives, il n'y a aucun dérangement notable dans sa santé. Il éprouve un peu de mal de tête et une excitation étrange à prendre des boissons alcooliques! Mais quand la lune est dans son plein, oh! alors, c'est une excitation autrement dangereuse qui s'empare de lui; ses facultés cérébrales s'exaltent, il sent que sa raison s'échappe; ses yeux s'injectent de sang, un besoin irrésistible de mordre le poursuit, le torture; il sent des démangeaisons dans les gencives; sa bouche devient brûlante, sa salive coule à flots. Il sent qu'il va céder au besoin de mordre; alors il fuit dans les bois. Là, il mord les arbres à belles dents, déchire leurs écorces et se décharge de son venin. Sa salive venimeuse se mêle à la sève et, phénomène surprenant, l'arbre dépérit et meurt!

Si un *Curado de Culebra*, dans un accès de colère, vient à mordre

un homme ou un animal, malheur à lui! cet homme ou cet animal succombera aussi rapidement que s'il était mordu par un serpent!

Presque tous les peuples à demi sauvages des Guyanes, et des vallées de l'Orénoque ou de l'Amazone, comme d'ailleurs ceux de l'Afrique centrale ou de l'Inde, possèdent des sorciers guérisseurs qui prétendent posséder des moyens aussi ridicules et aussi infaillibles que celui qui précède, pour se préserver des morsures de serpents.

Les archives d'anthropologie criminelle rapportent l'histoire d'un chercheur d'or lyonnais qui se fit immuniser contre le venin par un indigène de la Guyane[1] :

« L'Indien prit, dans un flacon qui en contenait plusieurs, une dent de *Grage* (*Lachesis atrox*), serpent extrêmement venimeux, et s'en servit pour me faire sur le cou de pied trois incisions de 5 centimètres de largeur environ. Il laissa saigner la plaie une minute. J'éprouvais alors une sensation de défaillance : de grosses gouttes de sueur me tombèrent du front. Les plaies furent ensuite frictionnées avec une poudre noirâtre. J'ai su, depuis, que cette poudre était composée de foie et de fiel de l'animal, séchés au soleil et pilés avec les glandes à venin. Le sang cessa immédiatement de couler. L'Indien mastiqua des feuilles d'arbres avec cette poudre et, appliquant ses lèvres sur la blessure, y injecta de la salive autant qu'il le put, en faisant effort comme pour gonfler un ballon. L'opération était finie.

« J'ai, depuis, été mordu sept fois par différents serpents très dangereux, *grage*, *serpent-corail*, etc. ; je n'ai pas même eu d'accès de fièvre! Les Indiens Galibis, Bonis, Émerillons, les nègres Bosses et tous les indigènes de la Guyane procèdent de la même façon. Ils prétendent même que cette sorte de vaccination est

1. *Revue scientifique*, 1892, p. 254.

transmissible aux enfants et que l'immunité est héréditaire pour plusieurs générations.

M. d'Abbadie a communiqué à l'Académie des Sciences[1] une note du colonel *Serpa Pinto* relative à un autre procédé de vaccination utilisé par les indigènes du Mozambique, et que le colonel a voulu subir lui-même.

« C'est à *Inhambane* (sur la côte occidentale d'Afrique) chez les Vatuas, que j'ai été vacciné.

« Ils extraient le poison d'un serpent qui se nomme en portugais *Alcatifa* (ce mot veut dire : *tapis*) et on l'appelle ainsi à cause des variétés de couleur de sa peau qui ressemble à un tapis. J'ignore le moyen employé pour obtenir le poison. Ce poison est mêlé à des substances végétales et forme avec elles une pâte gluante très brune.

Ils font à la peau deux incisions parallèles, longues de 5 millimètres en chaque endroit et y introduisent la pâte qui contient le poison. Ces incisions sont faites sur les bras, près de la jonction du radius et du cubitus avec les os du carpe, au revers de la main, au dos, sur les omoplates et aux pieds, près du gros orteil. Après l'opération, ils exigent un serment que le vacciné ne tuera jamais de serpent venimeux, parce qu'ils disent que désormais le serpent est son ami intime, et ils lui jettent dessus un serpent Alcatifa qui ne le mord pas.

« Quand j'ai subi cette opération, j'ai été pendant huit jours tout enflé et j'ai enduré toutes les souffrances possibles.

« Je n'ai jamais été piqué par aucun serpent, et je ne puis affirmer que ce remède soit infaillible. Les Vatuas affirment que oui et ils ne tuent jamais un serpent.

« Peu après avoir été vacciné, j'ai été piqué aux îles Seychelles, par un scorpion qui ne m'a fait aucun mal ; dix ans plus tard, lors

1. *Acad. des Sciences*, 24 février 1896.

de ma traversée en Afrique, j'ai été piqué par un autre scorpion qui m'a fait un mal horrible, et j'ai cru pendant huit jours que j'allais mourir ou perdre mon bras ».

La mystification et les idées superstitieuses jouent, on le voit, un très grand rôle dans ce traitement préventif auquel se soumettent les indigènes de certains pays et les chasseurs ou charmeurs de serpents. Mais il n'est pas bien surprenant que, grâce à des inoculations successives et répétées, l'homme puisse parvenir à acquérir une immunité suffisante pour le préserver des morsures de serpents.

Dans l'antiquité on prétendait même que cette immunité pouvait se transmettre dans certains cas par hérédité, et on comprenait ainsi que le métier de Psylle ou de Charmeur de serpents fût héréditaire dans certaines familles indigènes de l'Inde ou de l'Égypte.

Dans son beau livre sur les *Sérothérapies*, le Professeur *Landouzy* cite à ce sujet un passage de la Pharsale de *Lucain* décrivant, en l'an 60 après Jésus-Christ, les mœurs des *Psylles*, peuplade avec laquelle l'Armée de *Caton* se rencontra pendant son séjour en Afrique. Ce passage est trop intéressant pour que j'hésite à le reproduire[1] :

. . . . . La nation des Psylles
Seule au monde se rit du venin des reptiles.
Leur langue a la vertu des herbages puissants :
Leur sang même est intact quand se taisent leurs chants:
Il n'admet nul venin. La nature l'ordonne ;
Ils touchent sans danger ces germes de Gorgone,
Heureux de vivre ainsi, grâce aux bienfaits du sort,
Au milieu des poisons, en paix avec la mort.
Telle est leur confiance en ce don tutélaire,
Que, sitôt qu'un enfant sort du sein de sa mère,
S'ils craignent l'œuvre impur d'un amour étranger,
Par la dent de l'aspic ils osent en juger.

1. Traduction en vers de la *Pharsale* de Lucain, par Jacques Demogeot. Paris, 1866. *Les Psylles*, chant IX, vers 563 et suiv.

Tel le roi des oiseaux, quand son œuf vient d'éclore,
Tourne l'aiglon naissant vers les feux de l'aurore.
S'il en soutient l'éclat sans abaisser les yeux
Son père le nourrit pour l'usage des cieux;
Mais, s'il cède à Phébus, loin de l'aire on le chasse.
Le Psylle admet ainsi comme enfant de sa race
Celui qui, sans effroi, peut toucher des serpents
Et se joue au milieu de ces monstres rampants.

La seule conclusion scientifique à tirer des faits et des documents qu'on vient de lire est que, dans certaines circonstances, l'homme peut incontestablement acquérir la faculté de résister à l'intoxication par le venin des serpents en se conférant une véritable *immunité active* par inoculations répétées de venin. Nous allons voir qu'il en est de même pour les animaux.

TROISIÈME PARTIE

SÉROTHÉRAPIE ANTIVENIMEUSE

CHAPITRE XIII

VACCINATION CONTRE LE VENIN DES SERPENTS PRÉPARATION DU SÉRUM ANTIVENIMEUX SES PROPRIÉTÉS PRÉVENTIVES A L'ÉGARD DE L'INTOXICATION PAR LE VENIN

Déjà en 1887, *Sewall*[1], dans un important travail sur le venin de *Crotale*, avait montré qu'on peut rendre les pigeons graduellement plus résistants à l'action de ce venin en leur injectant des doses d'abord très petites, sûrement incapables de provoquer des accidents graves, puis des doses de plus en plus fortes. Il était ainsi parvenu à faire supporter à ces petits animaux, pourtant très sensibles, des doses dix fois supérieures à la dose minima mortelle.

Kaufmann[2], un peu plus tard, obtenait le même résultat avec le venin de vipère de France. Il ne réussissait cependant pas à produire l'accoutumance au delà de doses deux ou trois fois mortelles.

En 1892, lors de mes premières expériences sur le venin de *Cobra* à Saïgon[3], j'arrivais à cette conclusion qu'on peut, par des

1. *Journ. of Physiology*, 1887, t. VIII, p. 203.
2. *Les Vipères de France*, 1889, p. 156.
3. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1892, p. 181.

inoculations successives de venins chauffés, donner aux animaux un certain degré de résistance aux doses sûrement mortelles pour les témoins.

A partir de 1894, les recherches poursuivies simultanément : au Muséum d'histoire naturelle de Paris, par *Phisalix* et *Bertrand*, sur le venin de *Vipère*; à l'Institut Pasteur de Paris, par moi-même, sur le venin de *Cobra*, puis sur d'autres venins de diverses origines, aboutissent à des résultats beaucoup plus précis. Elles montrent :

D'une part, qu'on peut, en vaccinant des cobayes ou des lapins avec certaines précautions, conférer à ces petits animaux une immunité vraiment solide contre le venin;

Que, d'autre part, les animaux vaccinés contre le venin de *Cobra* supportent impunément des doses de venin de *Vipère* ou d'autres reptiles (*Bungarus*, *Cerastes*, *Naja haje*, *Pseudechis*) sûrement mortelles pour les témoins;

Et enfin que le *sérum des vaccinés renferme des substances antitoxiques capables de transmettre l'immunité aux animaux* neufs[1].

D'après *Phisalix et Bertrand*, qui expérimentaient alors seulement avec le venin de *Vipère*, la meilleure méthode de vaccination pour le cobaye consistait à inoculer une dose de 0 mgr. 4 de ce venin chauffé à 75 degrés pendant 5 minutes, et, 48 heures après, la même dose de venin non chauffé. Cette dernière tue sûrement en 6 à 8 heures les cobayes témoins.

La vaccination contre le venin de *Cobra*, qui est beaucoup plus toxique, s'obtient plus sûrement par la méthode que j'ai préconisée et qui consiste à injecter d'abord de petites doses de ce venin mélangé d'une quantité égale d'une solution à 1 pour 100 d'hypochlorite de chaux. On augmente peu à peu la quantité de

1. *Comptes rendus Acad. des Sciences*, février 1894, t. 118, p. 356. — *Comptes rendus Soc. de Biologie*, février 1894, p. 111. — *Arch. de Physiologie*, juillet 1894. — *Comptes rendus Soc. de Biol.*, février 1894, p. 120. — *Comptes rendus Acad. des Sciences*, mars 1894, p. 720. — *Annales de l'Institut Pasteur*, mai 1894, p. 275, et avril 1895, p. 225.

venin en diminuant progressivement celle d'hypochlorite et on répète les injections tous les trois ou quatre jours, en suivant attentivement les variations de poids des animaux. On suspend les inoculations dès qu'il survient de l'amaigrissement, pour les reprendre lorsque le poids redevient normal. Après quatre injections de venin chloruré, on supprime le chlorure et on inocule directement une demi-dose minima mortelle de venin pur, puis, trois ou quatre jours après, les trois quarts de cette même dose minima mortelle, et enfin trois ou quatre jours après, une dose mortelle.

Si les animaux résistent, on peut dès lors pousser rapidement la vaccination et augmenter la quantité de venin injectée chaque fois, en tâtant la susceptibilité de l'organisme par les variations de poids.

Il faut, en général, trois mois pour vacciner un lapin contre 20 doses mortelles. En six mois, on arrive à lui faire supporter très facilement 100 doses mortelles.

Le sérum des lapins ainsi traités ne tarde pas, déjà après qu'ils ont reçu cinq à six doses mortelles, à montrer des propriétés antitoxiques *in vitro*; mais ces dernières ne sont bien manifestes qu'après un long traitement. Elles deviennent peu à peu aussi intenses que celles que l'on observe chez les animaux vaccinés contre la diphtérie ou contre le tétanos.

Fraser (d'Édimbourg) a confirmé, en 1895[1], ces résultats et a présenté à la Société médico-chirurgicale d'Édimbourg (15 mai 1895) un lapin vacciné contre une dose de venin de *Cobra* 50 fois mortelle.

Envisageant aussitôt la possibilité d'obtenir des sérums très antitoxiques contre le venin des serpents et utilisables pratiquement dans la thérapeutique des morsures de reptiles venimeux, j'entrepris de vacciner un certain nombre de grands animaux,

1. *British medical Journal*, 15 juin 1895.

chevaux et ânes, pour me procurer de grandes quantité de sérum actif. J'éprouvai tout d'abord quelques difficultés à me pourvoir de provisions suffisantes de venin. Mais grâce, d'une part, à la collaboration obligeante de quelques-uns de mes anciens élèves

Fig. 95. — *Vaccination d'un cheval contre le venin à l'*Institut Pasteur de Lille.

ou collègues, d'autre part, grâce au précieux concours des gouvernements des colonies de l'Indo-Chine, de l'Inde française et de la Martinique, je reçus bientôt en abondance des reptiles venimeux et du venin desséché.

Je ne tardai dès lors plus à pousser la vaccination de quelques chevaux jusqu'à leur faire supporter, en une seule injection, 2 *grammes* de venin sec de *Cobra*, dose environ 80 *fois mortelle*,

car j'ai pu m'assurer qu'il suffisait de 0 gr. 025 milligrammes environ de venin de *Cobra* pour tuer les chevaux neufs en 12 à 24 heures (fig. 95).

L'immunisation des chevaux jusqu'à ce degré très élevé de

Fig. 94. — *Saignée aseptique d'un cheval vacciné contre le venin pour l'obtention du sérum antivenimeux à l'*Institut Pasteur de Lille.

tolérance pour le venin ne s'obtient pas sans difficultés : beaucoup d'animaux succombent en cours de traitement, avec des lésions d'endocardite ou de néphrite aiguë ; d'autres font, à chaque injection de venin, d'énormes abcès aseptiques, qu'on est obligé d'ouvrir et de drainer. On peut compter qu'en moyenne un délai de

seize mois est nécessaire pour obtenir un sérum suffisamment antitoxique.

Lorsqu'un cheval est bien vacciné et qu'il supporte sans réaction 2 *grammes* de venin sec de *Cobra* injectés en une seule fois sous la peau, on peut le saigner à trois reprises consécutives en dix jours et lui soustraire ainsi 20 litres de sang (fig. 94).

Les saignées sont réparties de la manière suivante :

Douze jours après la dernière injection de venin, première saignée de 8 litres;

Cinq jours après, deuxième saignée de 6 litres;

Cinq jours après, troisième saignée de 6 litres.

On laisse ensuite reposer l'animal pendant trois mois en lui fournissant une nourriture réconfortante et, durant cet intervalle, on lui injecte encore, à deux reprises, au bout d'un mois, 2 *grammes* de venin et, un mois et demi après, encore 2 *grammes* de venin. Le pouvoir antitoxique du sérum se maintient ainsi à peu près régulièrement au même titre.

Chaque saignée doit être éprouvée rigoureusement et cette épreuve se fait par la mesure du pouvoir antitoxique *in vitro*, en mélange avec le venin, et par celle du pouvoir préventif.

Un sérum antivenimeux peut être considéré comme utilisable lorsqu'un mélange de 1 centimètre cube de sérum avec 0 gr. 001 de venin de *Cobra*, ne produit aucun accident d'intoxication chez le lapin et lorsque 2 centimètres cubes de sérum, injectés préventivement à un lapin de 2 kilogrammes environ par voie sous-cutanée, lui permettent de résister, deux heures après, à l'inoculation, également par voie sous-cutanée, de 1 milligramme de venin.

L'épreuve du *pouvoir préventif* peut être faite très rapidement en injectant au lapin 2 centimètres cubes de sérum *dans la veine marginale de l'oreille droite*, par exemple, et en injectant, *cinq minutes après, dans la veine marginale de l'oreille gauche*, 1 milligramme de venin.

Cette dose de 1 milligramme tue généralement les lapins

témoins en moins de 50 minutes lorsqu'on l'introduit dans les veines, et en 2 à 5 heures lorsqu'on l'injecte sous la peau.

Cette épreuve rapide par *injection intraveineuse* est extrêmement saisissante et démonstrative; on peut la réaliser en public dans un cours ou une conférence, en moins d'une heure, et elle permet de juger immédiatement la valeur d'un sérum antivenimeux. Il est essentiel, lorsqu'on veut la répéter, de se servir d'une solution récente de venin, car les solutions vieilles de huit à quinze jours, quoique stériles, ont déjà perdu une grande partie de leur toxicité et la dose de venin calculée pour tuer les animaux témoins en 50 minutes, par exemple, ne les tue plus alors qu'en une heure ou davantage.

Je prépare toujours mes solutions de venin d'épreuve de la manière suivante :

On pèse à la balance de précision 0 gr. 10 de venin sec de *Cobra*. On dissout le venin dans 10 centimètres cubes d'eau salée physiologique à 0,8 pour 100, ce qui exige quelques minutes. Lorsque le venin est bien dissous, on le verse dans un tube à essai que l'on immerge pendant trois quarts d'heure dans un bain-marie chauffé à + 72°. On coagule ainsi les albumines non toxiques sans modifier la substance neurotoxique. On jette sur un filtre en papier stérilisé. Le liquide clair recueilli est immédiatement distribué dans des ampoules de verre qu'on scelle à la lampe, ou dans des petits flacons stérilisés. On en éprouve la toxicité sur des animaux témoins et on peut le conserver pendant cinq à six jours à l'abri de la lumière, ou pendant plusieurs semaines à la glacière aux environs de 0 degré.

1 dixième de cette solution correspond exactement à 1 milligramme de venin sec.

Quant au sérum antivenimeux, aussitôt qu'on a fait la mesure de sa valeur antitoxique par les méthodes que je viens de décrire, et qu'on l'a séparé par une décantation convenable des caillots et des globules rouges, on le répartit, avec les précautions

usuelles d'asepsie, dans des petits flacons stérilisés de 10 centimètres cubes, sans addition d'aucun antiseptique.

Pour assurer sa conservation prolongée, on prend soin ensuite de chauffer les flacons hermétiquement bouchés, dans un bain-marie à la température de 58 degrés pendant une heure, et on répète cette opération trois jours de suite.

Le sérum ainsi préparé garde intacte sa valeur antitoxique pendant environ deux ans, *sous tous les climats*. J'ai eu l'occasion, à diverses reprises, de recevoir des flacons qui avaient été expédiés depuis dix-huit mois et deux ans dans l'Inde et en Indo-Chine, et j'ai pu constater que leur titre n'avait pas sensiblement baissé. L'aspect du liquide qu'ils renfermaient s'était seul un peu modifié : il était décoloré et des petits flocons blancs flottaient dans sa masse lorsqu'on l'agitait. Ces flocons ne sont pas un indice d'altération : ils sont constitués par des dépôts d'albumine précipitée. On peut les redissoudre en partie par une agitation violente, ou les séparer par filtration sur papier stérilisé, avant l'usage.

Le sérum antivenimeux peut être conservé presque indéfiniment, à l'état sec, dans des tubes de verre scellés à la lampe. En cet état, on le fractionne ordinairement par doses de 1 gramme et, lorsqu'on veut s'en servir, il suffit de dissoudre une dose dans 10 centimètres cubes d'eau bouillie et refroidie, ce qui demande deux ou trois minutes. On injecte ensuite cette solution sous la peau, comme s'il s'agissait du sérum liquide.

L'Institut Pasteur de Lille prépare ainsi de grandes quantités de sérum antivenimeux qui sont expédiées dans tous les pays du monde où les serpents venimeux sont le plus redoutables.

Récemment, des laboratoires spéciaux pour cette préparation ont été créés à *Bombay* et à *Kasauli* (Indes anglaises) par les Drs *G. Lamb* et *Semple*; à *Philadelphie* (États-Unis d'Amérique) par le Dr *Mac Farland*; à *Sao-Paulo* (Brésil) par le Dr *Vital Brazil*; à *Sydney* (Australie) par le Dr *Tidswell*.

Spécificité et polyvalence des sérums antivenimeux. — J'ai établi par de très nombreuses expériences que les venins de serpents, quelle que soit leur origine, renferment deux substances principales : la *neurotoxine*, qui exerce son action sur les éléments du système nerveux, et l'*hémorragine* (*Flexner* et *Noguchi*) ou *diastase protéolytique*, dont les effets restent exclusivement locaux lorsque le venin est introduit par voie sous-cutanée dans le tissu cellulaire, mais qui produit la coagulation du sang lorsque le venin est injecté directement dans la circulation sanguine.

Le venin des Colubridæ en général est caractérisé par la prédominance constante de la *neurotoxine*. C'est à celle-ci qu'il doit sa toxicité extrême, surtout intense dans le venin de *Cobra*. Il ne contient pas ou presque pas d'*hémorragine* : c'est pourquoi les symptômes locaux de l'envenimation par le venin de Colubridæ sont à peu près nuls.

Cette *neurotoxine*, nous l'avons vu, présente une très grande résistance à la chaleur.

Le venin des Viperidæ, au contraire, surtout celui de *Lachesis*, est caractérisé par l'absence presque complète de la *neurotoxine*, tandis que sa richesse en *hémorragine* est considérable. Aussi le chauffage à $+75^{0}$ pendant quelques minutes le rend-il presque complètement inactif, l'*hémorragine* étant très sensible à la chaleur.

Étant donné un venin quelconque, dont on ne connaît pas la provenance, il est donc possible de déterminer s'il a été extrait d'un reptile appartenant à la classe des Colubridæ ou à celle des Viperidæ, par la détermination de sa richesse en *neurotoxine* résistante au chauffage à $+85^{0}$.

Certains venins de Viperidæ, tels ceux de *Vipera berus*, de *Vipera aspis* (Vipères de France), de *Cerastes* d'Afrique, de *Crotalus* d'Amérique, renferment à la fois une petite proportion — très variable d'ailleurs suivant les espèces — de *neurotoxine* et une proportion beaucoup plus grande d'*hémorragine*. C'est pourquoi

ces venins, quoique très atténués et privés par le chauffage de leur action locale, restent encore toxiques lorsqu'on les injecte à hautes doses aux animaux après qu'ils ont été chauffés à + 75°.

Par contre, quelques venins de Colubridæ, tels celui de *Bungarus cæruleus*, très riches en *neurotoxine*, contiennent une quantité d'hémorragine suffisante pour différencier en apparence leurs effets de ceux que produit le venin de *Cobra*, lorsqu'on les injecte, non plus sous la peau, mais directement dans les veines. Leurs effets sur le sang se superposent alors à ceux de leur neurotoxine.

Il semble en outre que les venins de Colubridæ *d'Australie* (*Hoplocephalus*, *Pseudechis*) forment un groupe spécial plus riche en *hémorragine* que ceux des Colubridæ de l'ancien continent[1].

Lorsqu'on étudie sur ces divers venins l'action *in vitro* et *in vivo* d'un sérum antivenimeux purement *antineurotoxique* comme l'est, par exemple, celui d'un animal vacciné contre le venin de *Cobra* chauffé à + 75°, on constate que ce sérum est très actif sur le venin de *Cobra*, très actif également sur celui des serpents appartenant aux espèces voisines (*Naja bungarus*, *Naja haje*), et que son action sur les autres venins est d'autant moindre que ceux-ci renferment moins de *neurotoxine*.

Il empêche l'hémolyse *in vitro* et supprime les effets d'intoxication sur le système nerveux, mais ne modifie en aucune manière les phénomènes de coagulation ou de protéolyse.

Si l'on fait agir ce sérum *in vitro* sur ceux des venins de Viperidæ qui, chauffés à + 75° et privés de leur hémorragine, restent neurotoxiques, comme le venin de *Vipère* de France, on trouve qu'il les rend complètement inoffensifs.

1. Voir les travaux de Geo. Lamb, *Scientific memoirs by officers of med. and Sanitary Department of India*, Calcutta, nos 1, 3, 4, 5, 7, 10, 16; et ceux de L. Rogers, *Proceedings of Royal Society*, vol. 72, et *The Lancet*, 6 février 1904. — C. J. Martin, *Inter colonial med. Journ. of Australasia*, août 1897 et août 1898. — Dr Hunter, *The Lancet*, 2 janvier 1904. — Dr Tidswell, *Australasian med. Gazette*, 21 avril 1902. — A. Calmette, *Comptes rendus Acad. des Sciences*, 2 mai 1904. — Dr Vital Brazil, *Contribution à l'étude de l'intoxication ophidienne*, broch., Paris, 1905. — G. Bill, *Inter colonial med. Journ. of Australasia*, 20 juillet 1902.

Donc, chez toutes les espèces de reptiles venimeux et peut-être aussi chez d'autres animaux venimeux (tels que les scorpions), il semble que la substance *neurotoxique* soit *une* et toujours neutralisable par un sérum *antineurotoxique* comme celui des animaux vaccinés contre le venin de *Cobra*.

La *neurotoxine* étant la substance essentiellement active des venins, celle à laquelle les serpents venimeux doivent surtout d'être redoutables pour l'homme et pour les animaux domestiques, c'est elle dont il est le plus nécessaire d'empêcher les effets.

Par conséquent, la première qualité que doit présenter un sérum antivenimeux, pour être utilisable dans la thérapeuthique de l'envenimation, est d'avoir un pouvoir *antineurotoxique* aussi élevé que possible. Ce pouvoir antineurotoxique s'obtient aisément en employant le venin de *Cobra* pour l'immunisation fondamentale des chevaux destinés à la production du sérum.

Le sérum *antineurotoxique* ainsi préparé se montre parfaitement capable d'empêcher tout accident d'intoxication à la suite des morsures de *Cobra*, de beaucoup les plus fréquentes de l'Inde.

Il se montre de même très suffisamment efficace à l'égard des venins de Colubridæ et de Viperidæ dont l'activité neurotoxique peut entraîner la mort.

Mais il ne possède aucune action empêchante sur les effets locaux de l'*hémorragine* à laquelle certains venins de Viperidæ — tels les *Lachesis* — doivent presque exclusivement leur nocuité.

Dans les pays où ces derniers reptiles sont très répandus, il est donc nécessaire de ne pas se borner à vacciner les animaux producteurs de sérum contre la *neurotoxine* seule du venin de *Cobra*, par exemple : on devra préparer ces animaux en leur injectant — après les avoir immunisés contre le venin de *Cobra*, — des doses progressivement croissantes des divers venins provenant des serpents les plus répandus dans la région.

Rien n'est plus facile d'ailleurs que d'entraîner les animaux

vaccinés contre le venin de *Cobra* à supporter de fortes doses de venins de *Lachesis*, de *Vipera russelii*, de *Crotalus*, d'*Hoplocephalus* ou de *Pseudechis*. En quelques mois on arrive à en obtenir des sérums très actifs sur ces divers venins.

En utilisant le cheval comme producteur d'antitoxine, j'ai préparé par cette méthode des sérums *polyvalents* capables d'empêcher l'action locale des venins de Viperidæ et de supprimer *in vitro* leurs effets coagulants et protéolytiques sur le sang.

Malheureusement, quelque grande qu'ait été la complaisance des nombreuses personnes qui m'ont prêté leur très obligeant concours depuis quinze ans que j'étudie cette question, il m'a été impossible de me procurer des quantités suffisantes de venins de diverses origines pour fournir à chaque pays les sérums polyvalents qui correspondent à ses besoins particuliers. J'ai donc dû me borner à préparer surtout des *antineurotoxines* grâce aux abondantes provisions de venins de *Cobra* et de *Bungarus* que je dois à la libéralité du gouvernement de l'Inde française et à celle de mes élèves et amis qui dirigent actuellement les laboratoires coloniaux d'Indo-Chine.

Du reste, la création récente des Instituts sérothérapiques de *Bombay* et de *Kasauli* (Inde anglaise), de *Sydney* (Australie), de *Sao-Paulo* (Brésil) et de *Philadelphie* (États-Unis) rend aujourd'hui très facile l'approvisionnement régional de chaque pays en sérum antivenimeux spécifique ou polyvalent.

D'autres Instituts naîtront sans doute pour étendre les bienfaits d'une méthode dont l'efficacité est suffisamment évidente pour que son adoption s'impose à tous ceux que préoccupe la sauvegarde des existences humaines.

CHAPITRE XIV

NEUTRALISATION DU VENIN PAR L'ANTITOXINE

Il est difficile de préciser, en l'état actuel de nos connaissances sur les toxines et les antitoxines, la nature des réactions qui se produisent dans l'organisme vivant sous l'effet du sérum pour empêcher l'action toxique du venin.

J'ai soutenu, il y a quelques années[1], qu'il s'agissait là d'un phénomène purement physiologique, et j'en voyais la preuve dans ce fait que, si l'on mélange *in vitro*, en proportions déterminées, du venin et du sérum antivenimeux et qu'on chauffe ce mélange à 68 degrés pendant une demi-heure, l'injection du mélange chauffé tue les animaux comme si l'on inoculait le venin seul, quoique avec un retard notable. J'en concluais que, vraisemblablement, le sérum antitoxique ne modifie pas la toxine à laquelle il est mélangé, mais qu'il se borne à exercer parallèlement une action opposée en empêchant les effets nocifs. J'admettais donc qu'il ne se forme aucune combinaison chimique entre ces deux substances, ou, tout au moins, que la combinaison réalisée est très instable.

Plus tard, *C. J. Martin* et *Cherry*[2], en répétant mes expériences, montrèrent qu'elles étaient bien exactes lorsqu'on chauffait le mélange venin + antitoxine moins de 10 minutes après qu'il avait été effectué, mais que si l'on n'effectue le chauffage que 20 ou 50 minutes plus tard, la toxicité du venin ne reparaît plus.

1. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1895, n° 4.
2. *Proceed. of the Roy. Soc.*, vol. 63, 1898.

D'autre part, les belles recherches de *Kyes* et *Sachs*, puis celles de *Morgenroth*, poursuivies sous la direction d'*Ehrlich* au laboratoire de thérapie expérimentale de Francfort, ont prouvé l'aptitude du venin à se combiner chimiquement avec certains éléments des sérums normaux, en particulier avec la *lécithine*, combinaison qui aboutit à la formation de *lécithides hémolysants* et non toxiques, la *neurotoxine* étant laissée libre.

Il semblait donc impossible de nier l'existence d'une réaction chimique entre le venin et le sérum, et celle-ci fut, jusqu'à ces derniers temps, considérée comme démontrée.

Nous verrons tout à l'heure qu'il n'en est rien. Mais essayons d'abord de préciser les lois qui régissent la neutralisation des quantités variables de venin par le sérum antivenimeux.

Lorsqu'on met en présence, dans une série de tubes à essai, une même quantité de venin de *Cobra*, par exemple la dose de 0 gr. 00005 sûrement mortelle en 2 heures pour la souris, avec des quantités progressivement croissantes d'un sérum antivenimeux, par exemple 0 cc. 01, 0 cc. 02, etc. 0 cc. 1, et qu'on inocule après 30 minutes de contact ces différents mélanges à une série de souris sous la peau, on voit que toutes celles qui reçoivent les mélanges contenant moins de 0 cc. 05 de sérum succombent après des temps variables, tandis que toutes les autres résistent.

Il est évident que, dans ces conditions, le sérum expérimenté s'est montré capable de neutraliser *in vitro*, à la dose de 0 cc. 05, 0 gr. 00005 *centimilligrammes* de venin.

Le même sérum devrait donc neutraliser 0 gr. 001 de venin à la dose de 1 centimètre cube, c'est-à-dire que ce mélange injecté à la souris devrait être complètement inoffensif.

Or l'expérience montre qu'il faut en réalité mélanger à 0 gr. 001 de venin 1 cc. 2 de sérum pour que la souris inoculée résiste!

Ceci prouve que, dans le mélange initial de 0 gr. 00005 de venin + 0 cc. 05 de sérum, il restait une très minime quantité de venin

non neutralisé, et que cette quantité de venin demeurée libre n'était pas suffisante pour entraîner la mort de l'animal, ni même aucun malaise apparent. Multipliée par vingt, elle devient au contraire capable de produire des effets toxiques : c'est pourquoi lorsqu'on veut inoculer à une souris vingt fois la dose mortelle 0 gr. 00005 *neutralisée*, il faut mélanger à cette dose vingt fois mortelle une dose de sérum *un peu supérieure* à vingt fois celle qui rend 0 gr. 00005 de venin inoffensif pour la souris, c'est-à-dire 1 cc. 2.

Si, au lieu de se servir de la *souris* comme animal réactif, on emploie le *lapin*, on trouve que le même sérum neutralise suffisamment 0 gr. 001 de venin, à la dose de 0 cc. 75, pour que le mélange, *inoculé au lapin*, soit inoffensif. Il est clair que, dans ce mélange, tout le venin n'a pas été neutralisé par le sérum, mais la petite quantité restée libre est incapable de produire des accidents.

Cette méthode des mélanges d'une même dose de venin à des quantités variables de sérum antivenimeux permet donc de mesurer très exactement, pour chaque échantillon de sérum, son pouvoir antitoxique *in vitro*. Mais il ne faut pas oublier que *le chiffre obtenu n'est valable que pour l'espèce animale à laquelle les mélanges ont été inoculés.*

J'ai déjà dit (chap. VIII) qu'il existe un parallélisme assez étroit entre l'action *neurotoxique* des venins et leur action *hémolytique*, et j'ai établi que, pour que la dissolution des globules rouges sensibles puisse se produire sous l'influence du venin, il est indispensable que la réaction ait lieu en présence de sérum normal, les venins restant inactifs sur les hématies débarrassées de sérum par plusieurs lavages et centrifugations successifs.

Preston Kyes a très bien expliqué ce phénomène en montrant que le venin se combine aux lécithines du sérum ou à celles qui sont

contenues dans le stroma globulaire, pour constituer un *lécithide* hémolysant.

La connaissance de ce fait permet de déterminer, par une méthode très simple et élégante, et avec une approximation suffisante dans la pratique, le pouvoir antitoxique d'un sérum antivenimeux par la mesure de son pouvoir *antihémolytique*[1].

A cet effet, il suffit de faire agir des doses variables de sérum sur une même quantité de sang de cheval ou de rat défibriné, qu'on additionne ensuite d'une dose constante de venin. On emploie par exemple une dilution à 5 pour 100 de sang de cheval défibriné, qu'on répartit à la dose de 1 centimètre cube dans une série de de tubes à essai. A chacun de ces tubes, on ajoute des quantités progressivement croissantes du sérum à titrer, en commençant par 0 cc. 01, 0 cc. 02, 0 cc. 05, etc., jusqu'à 0 cc. 1. Un tube témoin ne reçoit pas de sérum.

On introduit ensuite dans tous les tubes 0 gr. 0001 décimilligramme de venin et 0 cc. 2 de sérum normal de cheval, privé d'alexine par un chauffage préalable d'une demi-heure à 58 degrés.

A la température de 16 degrés environ, l'hémolyse commence à se manifester dans le tube témoin en 15 à 20 minutes. Elle se produit dans les autres tubes avec un retard d'autant plus grand que la dose de sérum ajouté est plus considérable. On note ceux dans lesquels elle ne se produit pas après 2 heures.

L'expérience montre qu'on peut considérer comme bons pour l'usage thérapeutique les sérums qui, à la dose de 0 cc. 05, empêchent complètement l'hémolyse par 0 gr. 0001 de venin de *Cobra*, de *Bungarus*, etc..., et ceux qui, à la dose de 0 cc. 7 empêchent l'hémolyse par 0 gr. 001 de venin de *Lachesis* ou de *Vipera berus*.

Par une méthode calquée sur la précédente, il est également

1. Calmette, *Comptes rendus Acad. des Sciences*, 1902, n° 24. — Preston Kyes, *Berlin. Klin. Woch.*, 1904, n° 19.

possible de mesurer l'activité *antihémorragique* d'un sérum antivenimeux, car le parallélisme qui existe entre l'action *antineurotoxique* et l'action *antihémolytique* des venins se retrouve, ainsi que j'ai pu le constater avec *Noc*, entre l'action *antihémorragique* et l'action *antiprotéolytique* de ces mêmes venins.

Or l'action *antiprotéolytique* se détermine aisément au moyen d'une série de tubes à essai dans lesquels on verse une même quantité de bouillon gélatiné à 20 pour 100, rendu imputrescible par un peu de thymol. La gélatine étant maintenue liquide à l'étuve, on verse dans chaque tube une quantité croissante de sérum. On ajoute ensuite partout la même dose de venin, soit 0 gr. 001.

Les tubes sont portés à l'étuve à 36 degrés pendant 6 heures. On les retire ensuite et on les immerge dans un bain d'eau froide. On note ceux dans lesquels la gélatine se solidifie et on établit ainsi la dose de sérum antivenimeux qui empêche la protéolyse de cette substance.

Ces diverses méthodes de contrôle permettent de vérifier très exactement l'activité des sérums antivenimeux sans qu'il soit nécessaire de recourir à l'expérimentation sur les animaux.

Dans un très important mémoire sur la reconstitution des toxines d'un mélange *toxine + antitoxine*, *J. Morgenroth*[1] a prouvé que le venin, neutralisé par le sérum antivenimeux, peut être dissocié de sa combinaison au moyen d'un artifice qui consiste à ajouter à celle-ci une faible quantité d'acide chlorhydrique.

Des expériences antérieures de *Kyes* avaient établi :

1° Que le sérum antivenimeux, dont l'action antitoxique est si manifeste lorsqu'on le mélange *in vitro* au venin de *Cobra*, reste tout à fait inactif lorsqu'on le met en présence de la combinaison *lécithine + venin*, c'est-à-dire du *Cobra-lécithide*;

1. *Berlin. Klin. Wochenschrift*, 1905, n° 50.

2° Que l'addition de lécithine à une combinaison neutre *venin + sérum antivenimeux* ne remet pas le venin en liberté et que, dans ces conditions, il ne se forme pas de *lécithide*.

Si, dans un mélange neutre de *Cobra-hémolysine* et d'*antitoxine* on pouvait réussir à dissocier les deux éléments constitutifs et à faire combiner ensuite la *Cobra-hémolysine* avec la *lécithine*, on aurait côte à côte une toxine et une antitoxine; pour les raisons indiquées ci-dessus, cette toxine (*lécithide*) et l'antitoxine (*sérum antivenimeux*) ne seraient plus capables de se combiner; mais la toxine (*lécithide*), grâce à ses propriétés hémolytiques, pourrait être facilement mise en évidence.

C'est précisément ce desideratum que *J. Morgenroth* a pu réaliser grâce à l'acide chlorhydrique, qui permet de dissocier le mélange neutre *toxine + antitoxine* en ses éléments constitutifs et d'obtenir ensuite un *lécithide*.

L'expérience montre que la quantité de lécithide ainsi restitué correspond intégralement à celle de cobra-hémolysine primitivement ajoutée à l'antitoxine, et que l'antitoxine libérée ne se trouve pas endommagée par l'acide chlorhydrique, même après 24 heures de contact. Il suffit d'ajouter la quantité de soude ou d'ammoniaque nécessaire à la neutralisation de l'acide, pour voir réapparaître l'antitoxine avec sa puissance primitive.

Il est donc possible, en faisant agir l'acide chlorhydrique (en solution à 5 pour 100 au maximum) sur un mélange neutre de cobra-hémolysine (toxine) et d'antitoxine, de mettre en liberté la première sous forme de *lécithide*, de soustraire ce dernier à l'action de l'antitoxine et de démontrer sa présence grâce à ses propriétés hémolytiques.

Kyes et Sachs ont vu que, sous l'influence de l'acide chlorhydrique, la cobra-hémolysine devient résistante à la chaleur au point qu'elle n'est pas détruite même par un chauffage prolongé à 100 degrés.

A un mélange neutre de toxo-antitoxine, ajoutons un peu

d'acide chlorhydrique, puis chauffons le mélange à 100 degrés : l'antitoxine étant, dans ce cas, détruite, nous récupérons la totalité de la toxine primitivement employée.

Donc, comme je l'avais montré dès 1894, si le mélange de toxine + antitoxine produit une combinaison chimique entre les deux substances, cette combinaison est instable et peut être effectivement dissociée en ces deux éléments constitutifs par diverses influences.

CHAPITRE XV

TRAITEMENT DES MORSURES DE REPTILES VENIMEUX CHEZ L'HOMME INDICATIONS ET TECHNIQUE DE LA SÉROTHÉRAPIE ANTIVENIMEUSE

Les remèdes préconisés dans tous les pays contre les morsures de serpents venimeux sont innombrables et les pharmacopées indigènes abondent en recettes soi-disant infaillibles.

Pline écrivait déjà à ce sujet :

« Contre les morsures venimeuses, on emploie en liniment des crottes de brebis récentes, cuites dans du vin. On applique aussi des rats coupés en deux ; ce dernier animal a des propriétés importantes, surtout à l'époque de l'ascension des astres, vu que le nombre de ses fibres croît et décroît avec la lune.

« De tous les oiseaux, les vautours sont ceux qui donnent le plus de secours contre les serpents. Les noirs ont moins de force. L'odeur de leurs plumes brûlées fait fuir les reptiles. Muni d'un cœur de vautour, on peut braver les rencontres de serpents et, de plus, le courroux des bêtes féroces, des brigands et des princes.

« La viande de coq, appliquée encore chaude, neutralise le venin des serpents. Leur cervelle, avalée dans du vin, produit le même effet. Les Parthes, pour cet usage, se servent de la cervelle du poulet. La chair fraîche de pigeon et d'hirondelle, les pieds de hibou brûlés, sont bons contre les morsures de serpents.

« A-t-on été mordu par un serpent ou par quelque animal veni-

meux, on se guérit aussi avec du poisson salé et du vin qu'on prend de temps en temps, de manière à vomir le soir. Ce moyen est principalement bon contre la morsure des *Chalcis*, du *Ceraste*, du *Seps*, de l'*Elaps*, de la *Dipsade*. »

Dans l'Amérique équatoriale et dans l'Inde surtout, on attribue à une foule de plantes des propriétés merveilleuses qu'elles ne possèdent que dans l'imagination des psylles ou des guérisseurs qui les emploient. Aucune d'elles ne supporte l'épreuve expérimentale, non plus que les drogues plus ou moins complexes dont j'ai pu avoir entre les mains de nombreux spécimens de toutes provenances.

On ne saurait nier cependant que certaines substances chimiques, de composition bien définie, soient très utiles, non point comme antidotes physiologiques des venins, mais comme agents de modification ou de destruction de ces venins dans les plaies venimeuses, lorsqu'ils n'ont pas encore été absorbés.

C'est ainsi que le *permanganate de potasse*, l'*acide chromique*, le *chlorure d'or* et les *hypochlorites alcalins*, particulièrement l'*hypochlorite de chaux*, peuvent rendre de très grands services dans beaucoup de circonstances.

Le *permanganate de potasse* a été préconisé par le professeur *de Lacerda*[1] de Rio de Janeiro, en 1881, à la suite d'expériences faites par ce savant avec le venin des serpents du Brésil. Lorsqu'on injecte rapidement, dans le trajet même de la morsure et autour du point inoculé, quelques centimètres cubes d'une solution de permanganate de potasse à 1 pour 100, il n'est pas douteux que le venin non encore absorbé soit détruit. Mélangé *in vitro* au venin, le permanganate rend celui-ci inoffensif.

Mais il s'agit là d'une véritable destruction par contact direct. Si l'on injecte une dose mortelle de venin dans la cuisse droite d'un

1. *Comptes rendus Acad. des Sciences*, Paris, sept. 1881.

animal, par exemple, et plusieurs centimètres cubes de solution de permanganate en divers points du corps, ou sous la peau de la cuisse gauche, ni l'intoxication générale ni les effets locaux du venin ne sont modifiés.

On peut en dire autant de l'*acide chromique* (solution à 1 pour 100) que *Kaufmann* [1] a recommandé contre les morsures de vipères de France.

Le *chlorure d'or* à 1 pour 100 et les *hypochlorites alcalins* dont j'ai montré l'action énergiquement oxydante sur les divers venins, même les plus rapidement diffusibles, comme le venin de *Cobra*, n'agissent pas autrement (voir chap. V). Ils présentent pourtant l'avantage de ne pas produire de désordres locaux graves, en raison de leur faible causticité, et ils méritent, à cet égard, d'être préférés.

L'*hypochlorite de chaux* surtout, en solution récente à 2 grammes pour 100 et titrant environ 90 centimètres cubes de chlore gazeux par 100 grammes, est le réactif chimique le plus recommandable. Il détruit sûrement et immédiatement le venin par simple contact et, en raison de la grande diffusibilité du chlore gazeux qu'il dégage, ce dernier agit à distance, assez loin du point d'inoculation, sur le venin qui commence à être déjà absorbé.

Le Professeur *Halford*, de Melbourne, conseille d'injecter directement dans les veines du blessé 10 à 20 gouttes d'ammoniaque étendue d'une égale quantité d'eau distillée. C'est un moyen de réveiller l'excitabilité nerveuse chez certains sujets au début de l'intoxication, mais la torpeur renaît bientôt et, si la dose de venin inoculée est suffisante pour donner la mort, celle-ci se produit quand même. Expérimentalement, les effets de l'ammoniaque sont nuls.

Les résultats ne sont pas meilleurs à la suite des injections de strychnine préconisées par le docteur *Mueller* en Australie. Du reste, la statistique publiée par *Raston Huxtable* [2] condamne défini-

1. Le venin de la vipère, Paris, 1889.
2. *Trans. of third intercolonial Congress*, 1892, p. 152.

tivement ce moyen thérapeutique. Elle montre que, sur 426 cas de morsures de serpents, 113 traités par la strychnine ont fourni 15 morts, soit une mortalité de 18.2 pour 100, alors que 313 autres cas non traités par la strychnine n'ont fourni que 13 morts, soit une mortalité de 2.4 pour 100.

Chez les animaux intoxiqués par le venin, les injections de strychnine, de morphine, de nicotine, de curare à petites doses se montrent constamment inefficaces : elles favorisent même sensiblement les progrès de l'envenimation et hâtent la mort. On doit donc proscrire entièrement chez l'homme l'emploi de ces substances.

Il semble, par contre, que l'alcool et le café ou le thé, absorbés par ingestion, soient très souvent utiles. Depuis longtemps d'ailleurs on avait remarqué que l'alcool ingéré jusqu'à l'apparition des symptômes de l'ivresse retarde ou atténue les phénomènes de torpeur et de parésie qui précèdent la phase ultime de l'intoxication. On peut donc recommander son usage lorsqu'il est impossible de recourir à la seule médication vraiment spécifique que la science moderne met entre nos mains : la *sérothérapie antivenimeuse*. Il importe d'indiquer toutefois que, *lorsqu'on emploie le sérum, l'alcool doit être proscrit :* celui-ci gêne les effets du premier.

En pratique, le traitement rationnel d'une morsure venimeuse, doit répondre aux indications suivantes :

1° Empêcher l'absorption du venin ;

2° Neutraliser par l'injection d'une quantité suffisante de sérum antitoxique les effets de venin déjà absorbé.

Pour empêcher l'absorption du venin introduit dans la plaie, la première précaution à prendre est de serrer le membre mordu à l'aide d'un lien quelconque, mouchoir ou autre, le plus près possible de la morsure, entre celle-ci et la racine du membre. On serrera le lien fortement et, en comprimant les tissus autour de la

morsure, on s'efforcera d'expulser au dehors tout le venin qui a pu y être introduit. On en hâtera l'expulsion, soit en pratiquant une incision de deux ou trois centimètres de longueur et d'un centimètre de profondeur dans le trajet suivi par les crochets du reptile et parallèlement à l'axe du membre mordu, soit en suçant violemment la plaie.

La ligature du membre ne doit pas être maintenue plus d'une demi-heure ; si on la prolongeait davantage, elle entraînerait des troubles circulatoires dangereux et compromettrait définitivement la vitalité des tissus. Ce délai est d'ailleurs le plus souvent suffisant pour conduire le blessé à un poste de secours et pour préparer tout ce qui est nécessaire à son traitement ultérieur.

On devra laver ensuite abondamment la plaie avec une solution récente d'*hypochlorite de chaux à* 2 *pour* 100 ou de *chlorure d'or au millième*. A défaut d'hypochlorite de chaux ou de chlorure d'or, on pourra employer soit de l'eau de Javel diluée à 1 pour 10 d'eau tiède, soit une solution de permanganate de potasse à 1 pour 100. On fera pénétrer ces réactifs le plus profondément possible dans les tissus et on en injectera même quelques centimètres cubes avec une seringue de Pravaz dans le trajet de la morsure et tout autour de celle-ci.

La plaie étant ensuite recouverte d'un pansement humide avec des compresses imbibées d'hypochlorite de chaux ou, tout au moins, d'alcool pur, on s'occupera d'instituer le traitement sérothérapique pour arrêter l'intoxication générale si elle a déjà commencé à se produire, ou pour l'empêcher de se manifester.

L'emploi du sérum exige que l'on dispose d'une seringue stérilisable de 10 centimètres cubes, semblable à celles que l'on emploie pour le traitement de la diphtérie.

Si les accidents ne menacent pas immédiatement la vie du malade, on aura soin tout d'abord de faire bouillir la seringue dans l'eau ou de la rincer tout au moins à l'eau bouillante, en s'assurant que le piston est bien serré et qu'elle est en bon état de fonctionnement.

A défaut de seringue de 10 centimètres cubes, on peut se servir d'une seringue de Pravaz quelconque, préalablement lavée à l'eau

Fig. 95. — *Technique de l'injection du sérum antivenimeux sous la peau du ventre.*

bouillie, mais l'usage de ce petit instrument nécessite alors une multiplicité douloureuse des injections.

On injectera tout le contenu d'un flacon de sérum (10 centimètres cubes de sérum liquide ou 1 gramme de sérum sec dissous dans

10 centimètres cubes d'eau bouillie), dans le tissu cellulaire sous-cutané de l'abdomen, au niveau du flanc droit ou gauche. Il n'est pas utile de faire l'injection du sérum au niveau de la morsure : le sérum s'absorbe mieux et plus rapidement lorsqu'on l'injecte dans les tissus lâches de la peau du ventre (fig. 95).

Si l'intervention n'a pu avoir lieu que plusieurs heures après la morsure et si celle-ci est produite par un serpent venimeux de grande taille ou d'espèce très dangereuse, tel que *Naja* ou *Bungarus* de l'Inde, il est préférable d'injecter immédiatement au blessé trois doses entières de sérum.

Dans les cas où les phénomènes d'intoxication grave se sont déjà manifestés et lorsque l'asphyxie devient menaçante, on ne doit pas hésiter à injecter 10 ou même 20 centimètres cubes de sérum directement *dans une veine*. On choisit alors le plus commodément, pour cette injection, une veine superficielle du pli du coude ou du poignet, ou de la face dorsale de la main.

L'introduction du sérum dans les veines n'est jamais dangereuse si l'on prend bien soin de ne pas y laisser pénétrer de bulles d'air ni de fragments d'albumine précipitée.

Il n'est utile de répéter les injections sous la peau ou dans les veines que si les symptômes généraux paraissent s'aggraver.

Le plus ordinairement, quelques minutes après la première injection, la douleur locale, l'excitation, les crampes et les nausées ne tardent pas à se dissiper. L'amélioration progresse très vite et, le lendemain, tout rentre dans l'ordre.

L'administration d'ammoniaque, d'alcool, de morphine ou d'éther par la voie buccale est tout-à-fait superflue. Ces substances, je l'ai déjà dit, peuvent même être nuisibles au malade et gêner les effets du sérum. On se bornera à administrer des boissons chaudes en abondance, du thé ou du café, et à couvrir chaudement le blessé pour provoquer une abondante sudation.

On devra se garder de cautériser le membre mordu au fer rouge ou avec des agents chimiques quelconques, ces cautérisations

n'ayant d'autre résultat que de produire des délabrements trop souvent préjudiciables au fonctionnement normal des organes atteints.

Traitement des morsures venimeuses chez les animaux domestiques. — Il arrive souvent que des chiens, des chevaux ou des bœufs soient mordus et succombent en quelques heures ou en deux ou trois jours à l'envenimation. Ces accidents sont surtout fréquents chez les chiens de chasse, même en Europe, dans les régions où il existe des *Vipères*.

Le plus souvent, les chiens, les chevaux et les bœufs sont mordus au museau, et ces morsures sont immédiatement suivies d'un gonflement très douloureux qui donne l'éveil aux propriétaires de ces animaux.

Il faut alors, aussitôt que possible, injecter sous la peau du flanc droit ou gauche, ou derrière l'encolure, une ou deux doses de sérum antivenimeux suivant la gravité des accidents observés.

L'injection du sérum et le pansement de la plaie doivent être faits comme dans les cas de morsures venimeuses chez l'homme.

Influence des doses de sérum antivenimeux injectées et du temps écoulé depuis la morsure venimeuse. — J'ai indiqué précédemment que le sérum antivenimeux possède un pouvoir préventif et un pouvoir curatif tellement intenses qu'il est capable de communiquer en quelques minutes, aux animaux auxquels on l'injecte, une insensibilité absolue à l'égard des venins les plus fortement neurotoxiques comme ceux de *Naja* ou de *Bungarus*.

J'ai constaté d'autre part que, plus les animaux sont sensibles à l'intoxication par le venin, plus grande est la quantité de sérum antivenimeux nécessaire pour les immuniser passivement ou pour les guérir.

Quand on expérimente sur des souris, des cobayes, et des lapins, on voit que, pour préserver une souris de 25 grammes, par exemple, contre l'inoculation de 0 milligr. 5 de venin, dose dix fois mortelle pour ce petit animal, il faut lui injecter préventivement 1 centimètre cube de sérum, alors que 0 cc. 5 de ce même sérum suffit à rendre inoffensive la dose de 0 mgr. 5 de venin lorsque le venin et le sérum sont préalablement mélangés *in vitro* avant l'injection.

Pour le cobaye, on trouve également que la dose de sérum à injecter préventivement pour empêcher l'intoxication par une dose dix fois mortelle de venin est environ *deux fois plus considérable* que la quantité de ce même sérum qu'il suffit de mélanger *in vitro* au venin pour rendre cette même dose dix fois mortelle de venin inoffensive.

Si l'on injecte aux animaux le venin d'abord, aux doses calculées pour tuer les témoins de même poids en 2 ou 3 heures, et le sérum 15 *minutes après*, on constate que la quantité de sérum qu'on doit injecter pour empêcher la mort est environ *trois fois plus grande* que celle qui neutralise *in vitro* la dose de venin inoculée.

On constate en outre que *la proportion de sérum curatif que doit recevoir un animal intoxiqué par le venin est inversement proportionnelle à son poids.*

Les expériences sur les chiens, faites à l'Institut Pasteur de Lille par mon collaborateur *C. Guérin*, sont très démonstratives à cet égard[1] :

Un chien de 12 kilogrammes, inoculé avec 9 milligrammes de venin (dose mortelle en 5 à 7 heures pour les témoins de même poids), est parfaitement guéri si on lui injecte sous la peau, *deux heures après l'inoculation venimeuse*, 10 centimètres cubes de sérum.

1. Les morsures de vipères chez les animaux. *Rec. de méd. vétér. d'Alfort*, 15 mai 1897.

Lorsque l'intervention n'a lieu que *trois heures après l'injection du venin*, il faut injecter 20 centimètres cubes de sérum pour empêcher l'animal de mourir. Et, au-delà de ce délai, la mort est inévitable, parce que les centres bulbaires sont déjà atteints et que la paralysie des muscles respiratoires commence à se manifester.

Ces faits montrent que :

1° *Plus les animaux sont sensibles au venin, plus grande est la quantité de sérum nécessaire pour empêcher leur intoxication par une même dose de venin* ;

2° *Pour une même espèce animale et pour une même dose de venin, plus l'intervention thérapeutique est tardive, plus grande est la quantité de sérum qu'il faut injecter pour arrêter l'envenimation.*

On comprend, dès lors, qu'un homme pesant 60 kilogrammes, mordu par un serpent qui lui inocule, je suppose, 20 milligrammes de venin ramené à l'état sec (quantité moyenne qu'un *Naja* est susceptible d'inoculer en une morsure), n'aura besoin, pour échapper à la mort, que de recevoir la quantité de sérum antivenimeux suffisante à neutraliser la portion de ce venin qui excède ce qu'il pourrait supporter sans mourir.

Admettons par exemple que l'homme de 60 kilogrammes soit mortellement intoxiqué par 0 gr. 014 milligrammes de venin de *Naja*. On devra, dans le cas qui nous occupe, injecter assez de sérum pour neutraliser 20-14 soit 0 gr. 006 milligrammes de venin : c'est-à-dire, l'injection de sérum étant faite immédiatement après la morsure, 6 *centimètres cubes*, si le sérum employé neutralise *in vitro* 1 milligramme de venin par centimètre cube.

Bien entendu, si le sérum est plus actif, il en faudra moins et il en faudra davantage si l'intervention est plus tardive ou si la quantité de venin inoculée par le serpent mordeur est supposée devoir être plus grande.

Voilà pourquoi, en pratique, il n'est généralement besoin que de très peu de sérum pour accroître la résistance naturelle d'un homme de poids moyen ou d'un grand animal, et il suffit, le plus

souvent, d'injecter 10 ou 20 centimètres cubes aux personnes mordues pour les guérir.

La preuve clinique en est d'ailleurs rendue évidente par les observations déjà très nombreuses qui ont été publiées au cours de ces dernières années dans les recueils scientifiques de tous les pays. J'en ai réuni quelques-unes dans les dernières pages de ce livre : je prie le lecteur de vouloir bien s'y reporter.

QUATRIÈME PARTIE

LES VENINS DANS LA SÉRIE ANIMALE

CHAPITRE XVI

1° *INVERTÉBRÉS*

En dehors des Reptiles, beaucoup d'autres animaux possèdent des glandes venimeuses et des appareils d'inoculation qui leur servent, soit à se défendre contre leurs ennemis naturels, soit à capturer les proies vivantes dont ils font leur nourriture.

Les venins qu'ils produisent sont encore, pour la plupart, assez mal connus. Quelques-uns d'entre eux cependant ont excité la curiosité des physiologistes, particulièrement ceux que sécrètent certains batraciens tels que le *crapaud*, et certains poissons tels que la *vive*. Les uns présentent des rapports étroits avec le venin des serpents et sont constitués comme ce dernier par des substances protéiques modifiables par la chaleur et précipitables par l'alcool; d'autres possèdent des caractères tout à fait spéciaux et se rapprochent des alcaloïdes.

Le groupe animal le plus inférieur chez lequel ces sécrétions commencent à se différencier nettement est celui des *Cœlentérés*.

A. — Cœlentérés.

Charles Richet a établi[1] que les tentacules des *Actinies* (*Anemone scultata*) contiennent une substance toxique qui a la curieuse propriété de provoquer des démangeaisons intenses, du prurit et même de l'urticaire. Ce poison est parfaitement soluble dans l'alcool. Voici comment on peut le préparer :

Les tentacules d'*Actinies* sont coupés au ras du corps de l'animal et mis dans l'alcool à 95°, à poids égal, pendant quelques jours. Le liquide rouge qui surnage est décanté, puis filtré. La masse insoluble est comprimée et abandonne de grandes quantités de liquide qu'on filtre et qu'on mélange au liquide précédent.

On évapore dans le vide jusqu'à ce qu'il reste un liquide épais, huileux, qui dépose une matière rouge. On filtre de nouveau sur papier pour séparer cette matière colorante et on ajoute au liquide filtré son volume d'alcool à 95°. On précipite ainsi une matière noirâtre, gommeuse, insoluble dans l'alcool. Le liquide surnageant est décanté et évaporé de nouveau jusqu'à réduction à un plus petit volume que précédemment. On le traite encore par deux fois son volume d'alcool absolu : il se précipite, en même temps que des sels et de la matière gommeuse, une autre substance floconneuse blanche qui est la *thalassine* brute. On peut purifier celle-ci en la redissolvant à chaud dans l'alcool à 98°. Par le refroidissement elle se sépare de la liqueur en cristaux qu'on jette sur un filtre et qu'on peut redissoudre ensuite dans une petite quantité d'eau. L'alcool absolu, ajouté à cette solution, précipite la *thalassine* sous forme de cristaux très purs, contenant 10 pour 100 d'azote et qui fondent à 200°.

Cette substance, en solutions aqueuses, s'altère rapidement par fermentation ammoniacale. Injectée aux chiens, par voie intravei-

1. *Soc. de Biologie*, 13 déc. 1902 ; 6 juin, 25 juillet 1903 ; 20 fév. 1904.

neuse, elle produit du prurit, de l'éternuement et de la rougeur cutanée avec une congestion intense des muqueuses. 0 gr. 1 par kilogramme est une dose suffisante pour produire ces symptômes. Elle n'est pas trop toxique, car 0 gr. 01 centigramme ne tue pas.

Un kilogramme d'*Actinies* peut fournir environ 5 grammes de poison pur cristallisé.

Outre la *thalassine*, *Ch. Richet* a pu isoler des tentacules des mêmes *Actinies* un autre poison insoluble dans l'alcool à 50°, plus riche en azote (14 pour 100), auquel il a donné le nom de *congestine*. Celle-ci n'est pas détruite par le chauffge à 107°. On la prépare en précipitant par quatre fois son volume d'alcool une solution de tentacules d'*Actinies* dans le fluorure de sodium à 5 pour 100. On redissout la masse, précipitée et desséchée, dans six fois son volume d'eau et on filtre. Le liquide filtré, fluorescent, est additionné de son volume d'alcool à 90°. La *congestine* se précipite. On la purifie en la redissolvant dans l'eau et en la débarrassant par dialyse du fluorure de sodium qu'elle retenait. On obtient alors, après évaporation, un produit assez toxique pour tuer les chiens en 24 heures, à la dose de 2 milligrammes par kilogramme.

Cette *congestine* exerce une action sensibilisatrice ou anaphylactique sur les animaux vis-à-vis de la *thalassine* et est mortelle à la dose d'environ 5 milligrammes par kilogramme d'animal, et même parfois à la dose de 0 mgr. 7. C'est donc un poison très actif.

Par contre, les chiens auxquels on injecte d'abord de la *thalassine*, puis, quelque temps après, de la *congestine*, résistent parfaitement à l'inoculation de cette dernière substance. La *thalassine* est donc *antitoxique* ou antagoniste de la *congestine*.

Celle-ci, au contraire, si elle est injectée en premier lieu à doses non mortelles, rend les animaux sensibles à l'inoculation de la *thalassine* au point que 4 à 5 milligrammes suffisent alors pour amener la mort.

Les tentacules des *Actinies* renferment donc deux substances toxiques, antagonistes l'une de l'autre, et qu'on peut facilement séparer, puisque l'une est soluble dans l'alcool concentré (*thalassine*), tandis que l'autre est complètement insoluble dans ce réactif.

Ces poisons présentent non seulement un très grand intérêt physiologique, mais aussi un intérêt pratique, car il est à peu près démontré aujourd'hui qu'on doit leur attribuer la production d'une maladie professionnelle des plongeurs *pêcheurs d'éponges* dans la Méditerranée.

Cette maladie a été bien décrite récemment par le *Dr Skéros Zervos*, d'Athènes[1]. On l'observe exclusivement chez les hommes qui plongent tout nus, sans scaphandre. Or, à côté de la racine des éponges et quelquefois à la surface de celles-ci, vivent de nombreuses *Actinies* qui sécrètent une substance visqueuse, très virulente surtout au mois d'août.

Les premiers symptômes qui surviennent après le contact avec ces *Cœlentérés* sont une démangeaison et une sensation de brûlure intenses; une papule de consistance cornée apparaît d'abord à l'endroit où a eu lieu le contact; celle-ci s'entoure bientôt d'une zone rouge qui devient bleuâtre, puis noire et qui s'étend plus ou moins loin suivant la région atteinte et suivant la virulence du venin. Au bout de peu de jours, le tégument se sphacèle et laisse une plaie profonde qui suppure malgré les pansements antiseptiques. Un mouvement fébrile avec frisson apparaît dès la première manifestation de la maladie et s'accompagne bientôt de céphalalgie, de soif et de courbature.

Zervos a reproduit expérimentalement ces troubles en frottant une *Actinie*, tenue au moyen d'une pince, sur l'abdomen préalablement rasé d'un chien. La région est devenue en quelques minutes

1. *Semaine médicale*. 24 juin 1903.

toute rouge et prurigineuse ; vingt-cinq minutes après, apparurent des phlyctènes pleines de sérosité ; trois jours après, se développèrent cinq abcès de grosseur variable, tandis que, sur l'endroit touché par le venin, la peau prenait une couleur bleu foncé ; le cinquième jour, la gangrène était complète sur une étendue de deux centimètres de diamètre.

Ingérées, les *Actinies* ont des propriétés toxiques que connaissent bien les pêcheurs d'éponges, car ils les emploient souvent pour empoisonner les animaux domestiques. Dans ce but ils les réduisent en petits morceaux et les incorporent au pain ou à la viande qu'on donne à manger aux animaux : ceux-ci meurent en quelques minutes avec des phénomènes convulsifs.

Pour préserver les plongeurs des effets nuisibles que produit le contact des *Actinies*, il faut leur conseiller de se couvrir la peau d'un enduit gras. Ce simple artifice suffit à les protéger efficacement.

B. — Echinodermes.

Les *Echinides* (*Oursins*) ont des organes mous de préhension, les *pédicellaires*, dont on distingue quatre espèces : les gemmiformes, les tridactyles, les trifoliés et les ophiocéphales.

Ces pédicellaires contiennent un venin particulier qui provoque la paralysie et la mort des animaux auxquels on l'injecte. *Uexkull*, qui l'a signalé le premier, admettait que seuls les pédicellaires gemmiformes sont toxiques.

V. Henri et *Mlle Kayalof*[1] ont étudié récemment à ce point de vue diverses variétés d'oursins : *Strongylocentratus lividus*, *Arbacia æqui tuberculata*, *Sphærechinus granularis* et *Spatangus purpureus*.

Les pédicellaires arrachés étaient broyés dans l'eau de mer et la macération injectée à des Crabes, Holothuries, Étoiles de mer, Poulpes, Grenouilles, Lézards et Lapins ; chez les Poulpes et les

1. *Soc. de Biologie*, 19 mai 1906.

Lapins par voie intraveineuse ; chez les autres animaux dans la cavité générale.

Pour les Crabes, la dose mortelle a été de 20 à 50 pédicellaires gemmiformes de *Strongylocentratus lividus*.

Les Holothuries, les Étoiles de mer et les Grenouilles se sont montrées insensibles.

Pour les Lapins du poids de 1 k. 500, 40 pédicellaires de *Sphærechinus granularis*, broyés dans 1 centimètre cube d'eau, produisent la mort par asphyxie et paralysie générale en 2 à 3 minutes. Le cœur continue à battre après l'arrêt de la respiration.

Chez le Lézard et les Poissons, la dose toxique est la même que pour le Crabe. Le Poulpe est paralysé et tué en 2 heures par 50 pédicellaires.

Ce venin résiste à l'ébullition pendant 15 minutes.

V. Henri et Mlle Kayalof ont fait des essais d'immunisation. Les lapins qui reçoivent tous les trois jours des doses croissantes de pédicellaires gemmiformes de *Sphoer. gran.* supportent bien, après 4 injections, la toxine de 40 pédicellaires, dose mortelle. Le sérum de ces lapins ne protège ni le lapin, ni le crabe, ni les poissons.

Le sérum de grenouille (1 cc.), injecté dans la cavité générale d'un crabe, protège cet animal contre la macération de pédicellaires injectée aussitôt après.

Les pédicellaires se détachent facilement du corps des Oursins. Ils restent fixés sur les objets qui viennent à leur contact. L'Oursin les abandonne comme des flèches empoisonnées.

Lorsqu'on touche un point de la surface du corps d'un Oursin, on voit les épines s'incliner vers le point touché et les pédicellaires se tendre, puis s'incliner avec leurs pinces ouvertes vers le point excité. Chez le *Sph. granularis*, les têtes des pédicellaires gemmiformes se couvrent de mucus gluant qui forme une petite gouttelette visible à la loupe.

Un seul *Sph. granularis* possède plus de 450 pédicellaires.

C. — Arthropodes.

a Aranéides.

Les *Arachnides* possèdent presque tous des glandes à venin qui sont en rapport, chez les uns avec l'appareil buccal, chez les autres avec un organe spécial d'inoculation situé à l'extrémité postérieure du corps. Les *Araignées* et les *Scorpions* appartiennent à ce groupe et ont un venin particulièrement actif.

De chaque côté de la bouche des *Araignées* se trouvent deux appendices terminés par des griffes (*chélicères*) au sommet desquels vient aboutir le canal excréteur d'une glande venimeuse plus ou moins développée. Le venin qu'elles produisent tue instantanément tous les petits animaux dont elles se nourrissent. Chez l'homme et chez les grands mammifères leur morsure produit des phénomènes douloureux, accompagnés de gonflement et de contractures musculaires, comme s'il s'agissait de tétanos localisé.

Fig. 96. — Latrodectus mactans, *ancien* formidabilis.

1. Femelle au double de grandeur naturelle; 1a. ses yeux très grossis.

Il existe certaines espèces d'*Araignées* dont le venin amène parfois des accidents très graves et même mortels. Le *Latrodectus malmignatus* (*araignée malmignate*) du Midi de la France et de l'Italie et surtout le *Latrodectus mactans* du Chili (fig. 96), sont très redoutés[1]. L'aire géographique de ce dernier s'étend à toute l'Amérique tropi-

1. *El Latrodectus formidabilis de Chile*, Federico Puga-Borne. Santiago. 1892. et *Biologia central America : Arachnidei* vol. II, tab. 55.

cale et subtropicale. On prétend qu'il occasionne souvent la mort des vaches laitières et qu'il provoque chez l'homme des accidents tétaniques durant plusieurs jours, mais qui guérissent le plus souvent.

A la Nouvelle Zélande, le *Katipo* (*Latrodectus Scelio*) est également dangereux. Cette araignée vit exclusivement sur les bords de la mer et les indigènes sont souvent mordus en ramassant des coquilles ou des herbes marines. Les *Maoris* ont une telle frayeur de la morsure du *Katipo* que, lorsqu'un des leurs a été mordu dans sa case et que l'animal ne peut être retrouvé, ils n'hésitent pas à brûler complètement l'habitation. Ils sont persuadés d'ailleurs que la mort de l'animal est indispensable à la guérison du blessé[1].

Kobert[2] a étudié expérimentalement le venin des *Latrodectes* et aussi des *Epeira* (Kreuzspinne). Celui du *Latrodectus Erebus* (*Karakurte* de la Russie méridionale) est particulièrement toxique.

Si l'on prépare un extrait sec de ces araignées et qu'on l'injecte dans les veines de chiens ou de chats, on voit qu'il suffit de quelques milligrammes par kilogramme pour donner la mort, avec des phénomènes de dyspnée, des convulsions et une paralysie progressive de la respiration et du cœur. Les lapins, les rats, les oiseaux, les grenouilles et les sangsues sont aussi sensibles à ce poison. Le hérisson est à peu près réfractaire. Les jeunes araignées et les œufs même, sont plus toxiques que les araignées adultes.

Ce venin est détruit par 40 minutes de chauffage à + 70 degrés. L'alcool le précipite. Absorbé par ingestion il est inactif. Il est hémolytique et coagule le sang.

Hans Sachs[3] a repris l'étude de l'*Arachnolysine* d'après les méthodes d'*Ehrlich*. Il a constaté que le sang de rat et celui de lapin sont les plus rapidement dissous. 0 mgr. 028 d'extrait d'*Epeira* peuvent dissoudre complètement 0 cc. 05 de sang.

1. Blackwell. *Experiments and obs. on the poison of Araneida; Trans. of the Linnean Soc.* London, 1855, p. 31. — *Insect Life.* U. S. department of Agriculture, 1889, t. I, fascic. 7, 8, 9, 10, et t. II, fasc. 5.
2. *Beitr. zur kenntniss d. Giftspinnen.* Stuttgart, 1901.
3. Zur kennt. des Kreuz-spinnengiftes. *Hofm. Beitr.*, II, 125. 1902.

En immunisant des cobayes et des lapins, il a pu obtenir un sérum fortement antitoxique qui empêche totalement l'hémolyse des globules rouges sensibles.

b) Scorpionides.

L'appareil à venin du *Scorpion* est constitué par le dernier segment abdominal (*telson*) qui, renflé et globuleux, se termine par

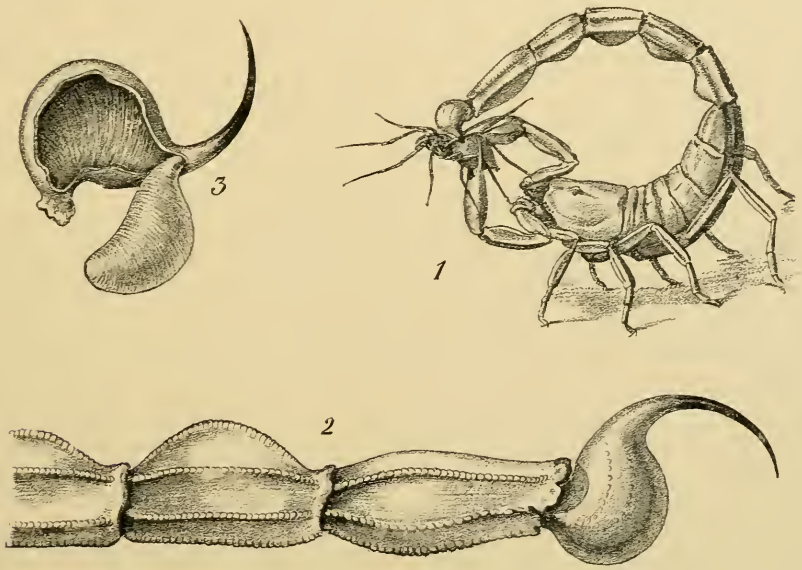


Fig. 97. — Scorpio occitanus.
(D'après Joyeux Laffuie.)
1. Scorpion saisissant une araignée et la piquant avec son dard (grandeur naturelle).
2. Extrémité abdominale (Telson) grossie, montrant l'appareil venimeux.
3. Appareil venimeux isolé de l'abdomen, montrant une glande à venin isolée.

un aiguillon dur, courbe, à extrémité très aiguë, près de laquelle on distingue à la loupe deux petits orifices ovalaires destinés à la sortie du venin (fig. 97).

Les glandes à venin sont au nombre de deux, symétriquement placées dans une cavité que chacune d'elle remplit complètement. Elles sont séparées l'une de l'autre par une cloison musculaire formée de fibres striées qui s'insèrent sur le squelette chitineux et qui, par ses contractions, permet à l'animal d'expulser le venin au dehors.

Le scorpion ne pique jamais en *arrière*, mais toujours en *avant* de lui. Il lance ses coups d'aiguillon de deux manières distinctes : Veut-il se défendre lorsqu'on l'attaque, il relève l'abdomen en arc, puis le détend brusquement en reprenant sa position première.

S'il veut frapper un animal qui doit servir à sa nourriture, une araignée par exemple, on le voit saisir celle-ci avec ses pinces pour la retenir comme dans un étau : alors il relève son abdomen, en approche l'extrémité de l'animal captif et, par un mouvement de bascule, il fait pénétrer l'aiguillon dans le corps de l'araignée. Celle-ci est aussitôt paralysée et inerte[1].

Les glandes à venin d'un *Scorpio occitanus* du midi de la France renferment environ 1 à 10 centigrammes d'un liquide toxique pouvant fournir 10 à 15 pour 100 d'extrait sec. Ce liquide est franchement acide : il rougit le papier de tournesol et est miscible à l'eau.

Ses effets physiologiques sont surtout intenses chez les *Articulés* dont le Scorpion fait sa nourriture habituelle, et chez tous les vertébrés en général. Les Batraciens, les Poissons, les Oiseaux et les Mammifères présentent une sensibilité très grande à l'égard de ce venin. Il suffit d'un demi-milligramme d'extrait sec pour tuer un Cobaye par injection sous-cutanée et 1 milligramme tue le lapin.

Chez les animaux empoisonnés, on observe d'abord une période d'excitation violente accompagnée de douleurs très vives;

1. Joyeux-Laffuie, Appareil venimeux et venin de scorpion. Paris, 1885 (thèse de doct. ès sciences) et *Comptes rendus Acad. des Sciences*, 6 nov. 1882.

puis surviennent des contractures et enfin la paralysie des muscles respiratoires, comme dans l'intoxication par le venin de *Cobra*.

Valentin[1], *Paul Bert*[2], *Joyeux-Laffuie* ont très bien précisé ses effets qui indiquent nettement la présence d'une *neurotoxine*. *Kyes*[3] a préparé un *lécithide* de venin de scorpion hémolysant pour les globules rouges comme les lécithides de venin de *Cobra*, et j'ai constaté moi-même[4] que le sérum antivenimeux de cheval vacciné contre le venin de *Cobra* préserve très nettement les Souris et les Cobayes contre l'intoxication par le venin du *Scorpio occitanus*. *Metchnikoff* a vérifié ce fait. Il y a donc entre ce venin et celui des serpents Colubridæ une affinité étroite.

Par contre, d'après les recherches de *C. Nicolle* et *G. Catouillard*, ce même sérum antivenimeux serait inactif sur le venin beaucoup plus faible du Scorpion de Tunisie (*Heterometrus maurus*), lequel ne produit guère chez l'homme et chez les mammifères en général qu'un peu d'œdème passager au point d'inoculation.

Ce venin d'*Heterometrus maurus* est pourtant assez toxique pour le moineau. Lorsqu'on inocule dans les muscles pectoraux d'un de ces petits oiseaux le contenu de l'appareil venimeux d'un seul scorpion de Tunisie, l'animal présente les symptômes suivants : immobilisation immédiate, en rapport sans doute avec la douleur; puis, après quelques secondes, oppression et relâchement musculaire. Il reste debout, mais son corps s'affaisse progressivement jusqu'à venir au contact du sol; s'il est perché, il ne tarde pas à osciller sur le perchoir et à tomber sur ses pattes. Tout effort augmente la dyspnée. La mort survient brusquement : l'animal tombe tout à coup sur le côté, se raidit, présente parfois quelques convulsions puis, définitivement, s'immobilise. Ces phénomènes se déroulent en un temps toujours court, mais variable, de deux minutes à une demi-heure.

1. Ueber d. Giftwirkung d. Nordafrik Skorpiones, *Z. f. Biol.*, XII. p. 170. 1876.
2. *Soc. de Biol.*, 1885, p. 574.
3. *Berl. Klin. Woch.*, 1905, nos 42-45.
4. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1895, p. 252.

Le venin de Scorpion est très irritant pour les muqueuses. Instillé sur l'œil du lapin, il produit une violente ophtalmie.

On a souvent prétendu que les scorpions se suicidaient avec leur propre venin lorsqu'on les enferme dans un cercle de feu. C'est une pure légende, car il est facile de vérifier expérimentalement, comme l'a fait *Bourne* à Madras[1], que ces animaux ne peuvent pas être intoxiqués par leur sécrétion venimeuse ni par celle d'autres animaux de même espèce. Bien plus, *Metchnikoff*[2] a constaté, d'une façon très précise, que le sang du Scorpion est antitoxique. Il suffit d'en ajouter 0 cc. 1 à une dose de venin qui tue les souris en une demi-heure, pour que la souris, injectée avec ce mélange, résiste indéfiniment. Ce pouvoir antitoxique est le même chez le *Scorpio afer* et chez l'*Androctonus* d'Algérie.

c) Myriapodes.

Phisalix et *Bertrand* ont montré que certaines espèces de *Myriapodes*, les *Jules* entre autres (*Chilognates* : *Julius terrestris*), sécrètent par toute la surface de leur corps un venin volatil qu'ils ont assimilé à la *quinone*.

Les *Scolopendres* (*Chilopodes* : *scolopendra cingulata* qui habite le midi de la France, l'Espagne et l'Italie; *scolopendra gigantea* et *sc. morsitans* communes en Afrique, dans l'Inde, en Indo-Chine et dans l'Amérique équatoriale), sont munies de deux palpes labiaux inférieurs transformés en crochets venimeux redoutables, avec lesquels elles font des morsures très douloureuses chez l'homme.

1. *Proceedings of the Royal Society*, 1887, t. XLII, p. 17.
2. L'immunité dans les maladies infectieuses. Paris, 1901.

Les espèces tropicales peuvent atteindre jusqu'à 10 et même 15 centimètres de longueur. Leur corps est composé de 21 segments munis chacun d'une paire de pattes ambulatoires. Elles vivent dans les endroits ombragés, dans les bois, cachées sous les pierres, les feuilles mortes ou sous l'écorce des vieux arbres (fig. 98). Elles se nourrissent de petits insectes, d'araignées et de larves qu'elles tuent avec leur venin.

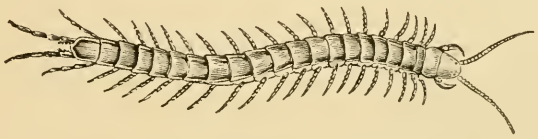


Fig. 98. — Scolopendra morsitans.
(D'après Claus.)

Ce venin provient d'une glande en grappe située à la base des crochets : il s'écoule par un canal qui s'ouvre à leur extrémité.

Dubosq en a ébauché l'étude physiologique. C'est un liquide acide, opalescent, peu miscible à l'eau.

A. *Briot*[1] a fait des expériences plus complètes à son sujet. Il en préparait une solution en sectionnant la lèvre inférieure avec les deux crochets, et en broyant le tout dans l'eau salée physiologique.

Injecté aux lapins, dans les veines, il produit une paralysie immédiate avec coagulation du sang. Sous la peau, il amène la formation d'énormes abcès avec nécrose des tissus.

Les petits animaux tels que : araignées, scutigères, carabes, etc., y sont très sensibles.

La piqûre des *Scolopendres* est très douloureuse pour l'homme. Sous les tropiques, elles occasionnent souvent des accidents assez graves : insomnie, accélération du pouls, intermittences cardiaques et œdème local disparaissant généralement après 24 heures. On ne cite nulle part d'accidents mortels bien authentiques. (*Bachelier*[2]; *Saulie*[3]).

1. *Soc. de Biologie*. 15 novembre 1904.
2. La scolopendre et sa piqûre. *Thèse Paris*, 1887.
3. Appareil venimeux et venin de la scolopendre. *Thèse Montpellier*, 1885.

d) Insectes.

Un très grand nombre d'*Insectes* produisent des sécrétions âcres ou irritantes qui leur servent de moyens de défense, mais ne peuvent pas être considérées comme de véritables venins : les *Meloë* et *Cantharis* vésicants sont les plus remarquables à cet égard.

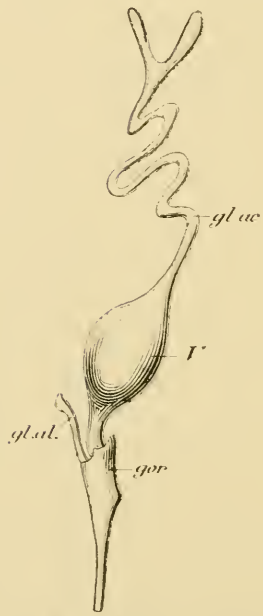


Fig. 99. — *Appareil à venin de l'abeille.*

gl., ac., glande acide et ses deux branches; V. vésicule; *gl., al.*, glande alcaline; *gor.* gorgeret.

D'après Carlet, figure empruntée à Hommel.

Seul, l'ordre des *Hyménoptères* compte plusieurs espèces réellement pourvues de glandes à venin et d'un appareil d'inoculation.

Cet appareil venimeux, bien étudié surtout par *Leuckart*[1], *Leydig*[2], *Carlet*[3] et plus récemment par *L. Bordas*[4], *Janet*[5] et *Seurat*[6] comprend toujours deux et quelquefois trois sortes de glandes : la *glande acide*, la *glande alcaline* ou glande de *Dufour* et la *glande venimeuse accessoire* (fig. 99).

La glande acide comprend : une portion glandulaire qui a tantôt la forme d'un long tube flexueux, toujours bifide à son extrémité, tantôt celle de deux tubes, simples ou ramifiés, et tantôt enfin elle est constituée par un faisceau de canaux cylindriques, simples ou multifides, une vésicule ou réservoir à venin, ovoïde ou sphérique et un canal excréteur généralement court.

1. *Lehrbuch der Anat. der Wirbellosen Tiere*, 1848.
2. *Arch. für anat. Wissen.*, 1859.
3. *Comptes rendus Acad. des Sciences*, 1884.
4. Appareil glandulaire des hyménoptères. Paris. 1894.
5. *Comptes rendus Acad. des Sciences*. 1898.
6. *Annales sciences anat. Zoologie*. 8e série, t. X. 1898.

La glande alcaline, ou glande de *Dufour* existe chez tous les *Hyménoptères* et présente la forme d'un tube irrégulier, à surface striée et à extrémité supérieure sphérique ou conique. Son canal excréteur s'ouvre, à côté de celui de la glande acide, à la base élargie du gorgeret de l'aiguillon (fig. 100).

La glande venimeuse accessoire, lancéolée ou ovoïde, constitue un petit massif granuleux dont le canal excréteur très grêle débouche presque au même point que celui de la glande alcaline. Elle n'existe pas chez tous les Hyménoptères.

La piqûre des Abeilles (*Apis mellifica*), Guêpes (*Vespa vulgaris*), Xylocopes (*Xilocopa violacea*), Bourdons (*Bombus lapidarius*) est particulièrement redoutée. *P. Bert* a étudié le venin de l'*Abeille Xylocope* (*perce-bois*) qui est très actif, et j'ai expérimenté moi-même celui de l'*Abeille commune* (*A. mellifica*). Le venin extrait de deux abeilles par broyage de l'extrémité postérieure du corps dans 1 centimètre cube d'eau suffit à tuer une souris ou un moineau. La mort survient au bout de quelques minutes par asphyxie respiratoire, comme dans l'intoxication par le venin de serpents Colubridæ (*Cobra*). Dans les vaisseaux et le cœur, le sang reste liquide et noir. Il semble donc que ce venin renferme une *neurotoxine* très active.

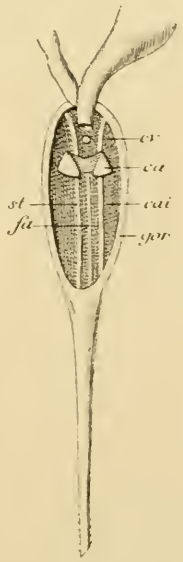


Fig. 100. — *Intérieur du gorgeret de l'abeille, vu par sa partie postérieure.*

cv, chambre à venin; *gor*, gorgeret; *st*, stylet; *ca*, calotte du piston. Entre les deux stylets on voit la fente *fa*, par laquelle l'air peut pénétrer dans la chambre à air, *cai*.

D'après Carlet, figure empruntée à Hommel.

Les phénomènes d'intoxication causés par le venin de ces insectes sont, en général, peu graves; ils se bornent à une vive douleur accompagnée d'une zone d'œdème et de démangeaisons cuisantes. Quelquefois cependant, lorsque les piqûres sont localisées à la paupière, aux lèvres ou à la langue, elles occasionnent

des accidents alarmants et même mortels. Témoin le fait que voici :

Le 26 septembre 1890, une jeune fille de Ville-d'Avray mangeait, dans les bois de Fausse-Repose, un raisin dans lequel se trouvait une guêpe qu'elle avala par mégarde. La malheureuse fut piquée à l'arrière-gorge et la plaie s'envenima si rapidement que, malgré les soins d'un médecin, elle mourut étouffée au bout d'une heure dans les bras de ses amies.

Phisalix[1] a étudié l'action physiologique du venin d'Abeilles sur des moineaux inoculés soit par piqûre de l'insecte, soit au moyen d'une solution aqueuse obtenue par broyage des glandes. Dans les deux cas il se produit d'abord une action locale : paralysie de la région inoculée; viennent ensuite des phénomènes convulsifs qui peuvent persister plusieurs heures; enfin on voit survenir de la somnolence et des troubles respiratoires qui amènent la mort.

Le venin, chauffé 15 minutes à 100 degrés, n'a plus d'action locale; les phénomènes généraux sont seulement atténués. Si on chauffe à 100 degrés pendant 50 minutes, le venin perd ses propriétés convulsivantes, mais reste stupéfiant. Un séjour de 15 minutes à 150 degrés le rend complètement inactif.

Ce venin renferme donc : 1° une substance phlogogène, détruite à l'ébullition, contenue dans la glande acide de l'abeille; 2° un poison convulsivant qui ne résiste pas à la température de 100 degrés prolongée, et qui provient vraisemblablement de la glande alcaline; 3° un poison stupéfiant, qui n'est complètement détruit qu'à 150 degrés et sécrété par la glande acide.

On peut extraire facilement ces glandes en tirant doucement l'aiguillon des Abeilles anesthésiées par le chloroforme.

Les œufs d'Abeilles, comme ceux de *Crapaud* et de *Vipère*, renferment le venin spécifique. La dose toutefois est faible, car pour

1. *Comptes rendus Acad. des Sciences*, 25 juillet 1890.

déterminer chez le moineau des accidents mortels, il a fallu inoculer l'émulsion provenant du broyage de 926 œufs.

Phisalix[1] calcule approximativement que, dans l'œuf, les substances toxiques formeraient la cent cinquantième partie de son poids. Les accidents sont analogues à ceux que produit le venin lui-même, mais les secousses convulsives sont moins accentuées. C'est le poison paralysant qui paraît dominer dans les œufs.

Je suis facilement parvenu à vacciner des souris contre des doses sûrement mortelles de venin d'Abeilles, en répétant les inoculations de doses très petites. Du reste, il en est de même chez l'homme : on sait que les personnes habituées à manier les ruches s'accoutument très bien aux piqûres et finissent par ne plus en éprouver le moindre accident.

* * *

Dans un récent travail, *J. Morgenroth* et *V. Carpi*[2] ont montré que le venin d'Abeilles comme celui du Scorpion possédait la propriété d'hémolyser les globules rouges de plusieurs espèces animales lapin, cobaye, chèvre, et qu'il pouvait se combiner à la lécithine pour former un *lécithide* analogue au *Cobra-lécithide* dont nous avons étudié en détail les curieuses propriétés.

Ce lécithide de venin d'abeilles est de 200 à 500 fois plus hémolysant que le venin seul. Il résiste à l'ébullition comme celui de Cobra. Pour l'isoler, *J. Morgenroth* et et *V. Carpi* ont employé la méthode indiquée par *P. Kyes* : on mélange 1 cc. 5 de solution mère de venin avec 1 cc. 5 d'une solution à 5 pour 100 de lécithine dans l'alcool méthylique. Après un séjour de 24 heures à 37 degrés, on ajoute 22 centimètres cubes d'alcool absolu, on décante et le filtrat clair est mélangé à 150 centimètres cubes

1. *Comptes rendus Acad. des Sciences*, 24 juillet 1905.
2. *Berlin. Klin. Wochens.*, 1906, n° 44.

d'éther. Il se forme lentement un dépôt floconneux assez abondant, lequel est recueilli sur un filtre, lavé plusieurs fois à l'éther et finalement desséché. Le lécithide resté sur le filtre se dissout complètement dans l'eau salée physiologique.

Il faut remarquer que le venin d'Abeille, sans addition de lécithine, donne avec l'éther un précipité peu abondant. Ce précipité, dissous dans l'eau physiologique, ne possède aucune propriété hémolysante. Le lécithide, au contraire, dissout les globules rouges presque instantanément.

Le sérum de cheval normal entrave considérablement l'hémolyse par le venin d'abeille + lécithine. *Langer* a déjà observé cette action protectrice des séruns normaux : elle est peut-être attribuable à la cholestérine qu'ils renferment.

* * *

Parmi les autres *Hyménoptères* capables de produire des piqûres très douloureuses, on peut citer les *Ichneumons*, les *Polistes*, certains *Pompiles* et, en particulier, le *Pompile* du Natal, dont les voyageurs ont subi parfois et relaté les cruelles blessures (*P. Fabre*, de Commentry[1]).

Dans le sous-ordre des *Hyménoptères térébrants*, les *entomophages* femelles sont pourvues d'une tarière et d'un venin ordinairement inoffensif pour l'homme, mais toxique pour d'autres insectes. Ainsi la *Cerceris bupresticida* est remarquable par l'action stupéfiante de son venin sur les *Buprestes* destinés à la nourriture de ses larves. Elle pique les Buprestes entre le premier et le deuxième anneau thoracique. Cette piqûre engourdit la victime, dont les fonctions paraissent d'ailleurs se continuer : on voit, en effet, son intestin se vider de loin en loin. M. *J. H. Fabre* (d'Avignon) attribue ces effets à l'action directe du venin sur les ganglions nerveux thoraciques.

1. *Comptes rendus Acad. de Méd.*, 1905, t. LIII, p. 498.

Raphaël Blanchard[1] relate même des exemples d'*Entomophages* qui pondent leurs œufs sous la peau de l'homme.

*
* *

Le meilleur traitement des piqûres de Guêpes ou d'Abeilles paraît être, d'après *P. Fabre*, l'application d'eau fortement salée ou un mélange d'ammoniaque et d'huile d'olive qu'on emploie en frictions. J'ai essayé pour ma part l'*hypochlorite de chaux* en solution à 1 pour 60, ou l'*eau de Javel* étendue à 1 pour 100 et j'en ai toujours obtenu des résultats si excellents que je n'hésite pas à conseiller d'en faire usage.

D. — Mollusques.

Certains *Mollusques Gastéropodes*, principalement *Murex brandaris* et *M. trunculus*, possèdent des glandes à pourpre dont on peut extraire un venin très actif (*Raphaël Dubois*)[2] en traitant celles-ci par broyage avec du sable et de l'alcool. Le liquide alcoolique, filtré et évaporé au bain-marie, abandonne un liquide brun huileux. Il suffit d'en injecter quelques gouttes sous la peau d'une grenouille pour provoquer des accidents toxiques très nets. On voit survenir assez rapidement de la paresse et de la lenteur des mouvements; l'animal présente encore des réflexes, mais ne peut plus sauter.

Si la dose n'est pas trop forte, cet état de parésie dure plusieurs heures, puis disparaît. Mais, le plus souvent, à la parésie succède une paralysie complète et l'animal semble curarisé. Cependant le venin n'est en réalité ni curarisant, ni cardiaque : le cœur, les muscles, les plaques motrices, les nerfs moteurs et sen-

1. *Traité de zoologie médicale*. Paris, t. II.
2. *Comptes rendus de Soc. de Biologie*, 17 janvier 1905.

sitifs sont respectés : les centres nerveux seuls sont atteints, surtout l'encéphale. L'animal meurt sans convulsions.

Les poissons de mer et d'eau douce (Cyprins dorés) sont très sensibles à ce venin. Les animaux à sang chaud sont réfractaires. Il est donc probable que, chez les *Murex*, la glande à pourpre est une glande à venin servant à la défense ou à la capture des proies dont ces mollusques se nourrissent.

* * *

Parmi les *Céphalopodes*, les *Octopodes* (*Octopus vulgaris*, Poulpe commun; *Eledone Moschata*, Poulpe musqué de la Méditerranée) possèdent deux paires de glandes salivaires, les unes antérieures, petites, les autres postérieures, volumineuses.

Les *Décapodes* (*Sepia*, *Seiches*, etc.), n'ont que des glandes salivaires postérieures, plus réduites relativement à la grosseur du corps.

Par broyage et macération dans l'eau, les glandes antérieures donnent un suc limpide, un peu acide; les glandes postérieures un suc visqueux, filant, filtrant difficilement et neutre. Ce dernier exerce une action paralysante immédiate sur les *Crustacés*. Il contient une substance de nature diastasique, précipitable par l'alcool, destructible par le chauffage à 58 degrés prolongé une heure.

Grâce aux propriétés venimeuses de ce suc, les Poulpes réussissent à s'emparer de grosses proies comme les Homards et les Crabes. Ces animaux, une fois saisis par les tentacules du Poulpe ou de la Seiche, reçoivent par morsure le venin qui les immobilise immédiatement et le Poulpe peut continuer son repas en toute tranquillité, sans avoir à redouter les atteintes des pinces de sa proie.

A. *Briot*[1] a étudié ce venin expérimentalement sur les crabes qui s'y montrent très sensibles, alors que les rats, les grenouilles, les lapins et les poissons n'en paraissent pas incommodés.

1. *Soc. de Biologie*, 25 février 1905.

CHAPITRE XVII

LES VENINS DANS LA SÉRIE ANIMALE (*Suite*).

2° *POISSONS VENIMEUX*

Les moyens de défense, chez les Poissons, sont extrêmement variés. Les uns foudroient leurs ennemis par des décharges électriques (*Torpilles, Gymnotes*); quelques-uns sont pourvus de véritables glandes venimeuses et d'organes d'inoculation, représentés d'ordinaire par des épines operculaires ou par les rayons des nageoires. Les *Murènes* cependant possèdent un appareil venimeux en rapport avec les dents buccales, comme chez les *Ophidiens*.

Bottard[1] a nettement établi qu'il existe au moins trois types bien distincts de poissons venimeux suivant que l'appareil à venin est :

1° Entièrement clos (type *Synancée*) ;

2° A moitié clos (type *Thalassophryne*) ;

3° En communication plus ou moins directe avec le milieu extérieur (type *Vive* et *Scorpène*).

J'emprunte à l'excellent travail de cet auteur, à ceux de *A. Corre*[2], à la thèse d'agrégation de *Henry Coutière*[3] et au magnifique atlas publié à Saint-Pétersbourg par *P. Sartschenko*, de la marine impériale russe, en 1886, la plupart des renseignements qui suivent.

1. Les poissons venimeux. *Thèse Paris*, 1889.
2. Poissons venimeux et poissons vénéneux. *Arch. de Physiologie*, mai 1872; *Arch. de médecine navale*, février 1865 et janvier 1881.
3. Poissons venimeux et poissons vénéneux. *Thèse Paris*, 1899.

Le venin des poissons se trouve le plus souvent (sauf chez les *Murènes*), dans une ou plusieurs glandes spéciales placées à la base des nageoires dorsales ou caudales, ou sous l'épine des opercules. Quand l'animal se défend, il produit des blessures avec ces rayons et expulse de ses glandes venimeuses un liquide toxique ou irritant qui entre dans les plaies.

La chair de ces Poissons n'est ordinairement pas vénéneuse, tandis qu'un assez grand nombre d'autres espèces, non *vulnérantes*, occasionnent des accidents d'intoxication lorsqu'on les mange. Ces dernières ne rentrent pas dans le cadre de cet ouvrage ; mais le lecteur qui désirerait recueillir des renseignements à leur sujet les trouvera bien décrites dans la thèse de *J. Pellegrin*[1], dans celle de *Dupont* et surtout dans les travaux de *A. Corre*.

Les *Poissons venimeux* appartiennent presque tous à des espèces sédentaires : tel est le cas des *Vives*, des *Cottes*, *Scorpènes* et *Synancées*. Ce fait a suggéré à *Dissard et Noë*[2] une théorie très risquée pour expliquer l'existence d'un appareil à venin chez ces animaux. Les Poissons venimeux étant sédentaires, disent-ils, n'ont aucun besoin d'un appareil venimeux : les proies s'offrent à eux sans efforts et ils échappent d'autre part à la destruction par leurs ennemis. Si donc ils possèdent un appareil venimeux, c'est parce que les conditions dans lesquelles ils vivent entraînent la valeur moindre du coefficient de respiration, diminuent l'apport des radiations ambiantes, l'oxygénation du milieu, et amènent le ralentissement de l'hématose. Pour ces raisons il s'établit une activité plus grande de la vie anaérobie et la formation de venins.

Cette théorie, dérivée des conceptions de *A. Gautier* sur la formation des leucomaïnes toxiques, ne paraît guère soutenable, car il est évident que la *Vive*, par exemple, érige sa première épine

1. Les poissons vénéneux. Paris, 1900.
2. Sédentarité des poissons venimeux. *Soc. de Biologie*, 1895, p. 86.

dorsale au moment où on la saisit, et que la *Scorpène* et la *Synancée* font également saillir leurs épines venimeuses lorsqu'elles ont conscience d'un danger. Leurs appareils venimeux ont donc un caractère éminemment défensif.

D'après *Bottard*, l'époque du frai augmente l'activité des glandes venimeuses en même temps que la toxicité du produit sécrété. Plusieurs espèces, telles que la Perche, les Cottes, ne possèdent de cellules à sécrétion apparente qu'à cette époque. Certains poissons *toxicophores* ou vénéneux, tels que les *Tétrodons*, sont particulièrement nocifs au moment où leurs glandes génitales ont leur maximum d'activité.

A. — Téléostéens. — Acanthoptères.

1° Triglidæ.

Les poissons de cette famille sont tous d'une laideur repoussante. Ils ont le corps allongé, peu comprimé, recouvert d'écailles cténoïdes, une tête grosse sur laquelle les os sous-orbitaires, larges, se soudent avec le préopercule, de manière à former une plaque osseuse dans la région malaire. Les nageoires pectorales sont grandes, munies de quelques rayons détachés, faisant fonction d'organes de tact ; les nageoires ventrales placées sur la poitrine. Ils sont très voraces.

Le type le plus intéressant est la *Synancée* que les Créoles de la Réunion désignent sous le nom de *Crapaud de mer* et ceux de Maurice sous celui de *Laffe*. A Java on l'appelle *Ikan-Satan* (poisson-diable) et à Tahiti *Nohu*. Elle est répandue dans presque toutes les régions chaudes de la mer des Indes et du Pacifique. Elle existe en Cochinchine et en Nouvelle-Calédonie.

On ne la prend jamais en haute mer, mais seulement dans les récifs côtiers où elle vit constamment cachée au fond de trous ou

enfouie dans le sable. Elle n'en sort que pour se jeter par un mouvement brusque sur la proie qui passe à sa portée. Quand on l'irrite, elle n'expulse pas de venin : il faut, pour que celui-ci soit chassé au dehors, qu'on retrousse avec les doigts les membranes qui recouvrent les défenses dorsales et qu'on presse fortement les utricules à venin, ou bien que le pied nu du pêcheur se pose sur

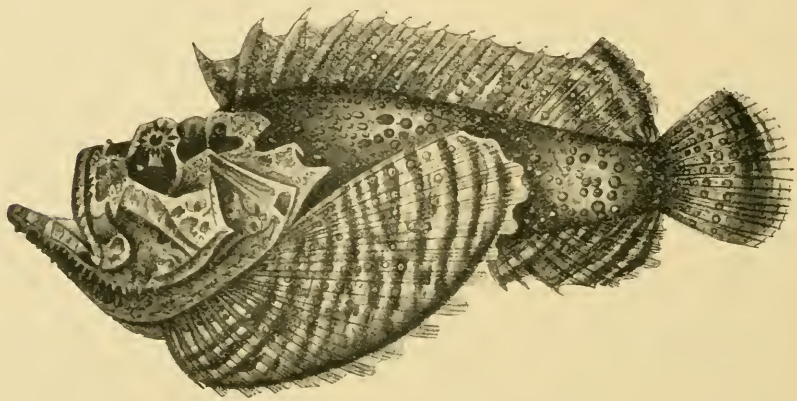


Fig. 101. — Synancea. (Synancea brachio, var. Verrucosa.)
(D'après Savtschenko.)

le dos du poisson. Sa blessure est très douloureuse et s'accompagne d'un cortège de symptômes effrayants, quelquefois mortels. Aussi les pêcheurs la redoutent-ils beaucoup.

Il en existe un grand nombre de variétés spéciales à chaque pays. *Synancea brachio* (fig. 101) est la plus commune dans le Pacifique tropical. La dimension des plus grandes atteint 45 centimètres.

Les rayons épineux de la nageoire dorsale de la *Synancée* sont acérés, pleins au milieu, et portent, de chaque côté, un canalicule creusé dans l'épaisseur de l'épine. Vers le milieu de celle-ci se trouve accolé un petit utricule double, sorte de poche close qui,

lorsqu'on le presse, laisse échapper le venin en un jet ténu qui vient glisser dans les rainures du rayon.

L'expulsion du venin n'est donc pas volontaire : pour qu'elle s'effectue, il faut que les sacs qui le renferment soient comprimés.

Ce venin, extrait des glandes, est limpide, bleuâtre, légèrement acide. Introduit dans les tissus, il produit une douleur locale très vive qui s'irradie à tout le membre atteint. Cette douleur est atroce, et l'on a vu des blessés pris d'un vrai délire, frapper, mordre des personnes de leur entourage, se jeter de côté et d'autre, demander avec instance qu'on leur coupe le membre atteint; certains se sont amputés eux-mêmes la partie lésée.

Une anxiété considérable et des lipothymies, quelquefois des syncopes, accompagnent cet état. La mort a parfois succédé à ces syncopes; dans d'autres cas surviennent des phlegmons graves compliqués de septicémie. Le point inoculé devient bleuâtre, puis il se sphacèle sur un espace plus ou moins étendu. La réparation de ces plaies gangreneuses est très lente, d'autant qu'elles sont produites le plus souvent à la plante des pieds (*Bottard*).

Une seule goutte de venin suffit à tuer les grenouilles en trois heures environ.

* * *

Le genre *Cottus* (*Cottes-Scorpions*), qui appartient à la même famille des Triglidæ, compte une quarantaine d'espèces venimeuses répandues dans les mers de l'hémisphère septentrional, en Europe, en Asie et en Amérique.

Les *Cottes* sont généralement désignées en France sous les noms de Chabots, Chaboisseaux ou Caramassons. Elles abondent sur les plages normandes. Quelques-unes vivent dans les eaux douces (Chabots de rivière). Leur taille ne dépasse pas 0 m. 25. Elles affectionnent les creux de rochers et les pêcheurs redoutent leur piqûre (fig. 102).

Leur appareil à venin ressemble à celui des *Vives* mais il est

moins développé. Il siège dans les culs-de-sac formés par les épines operculaires. La surface des culs-de-sac n'est revêtue de

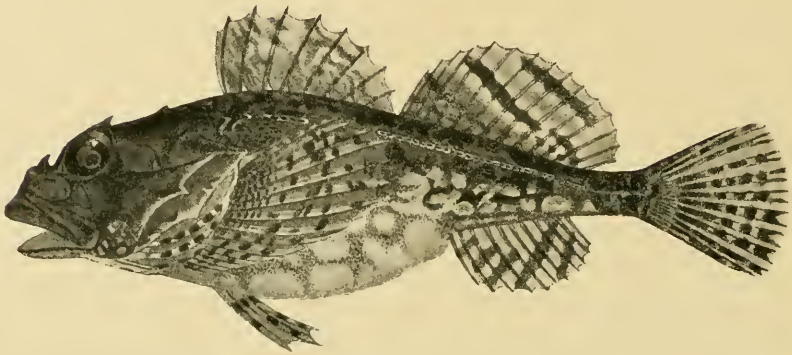


Fig. 102. — Cottus scorpius. (*Cotte-scorpion.*)
(D'après Savtschenko.)

cellules à sécrétion toxique qu'au moment du frai, de novembre à fin janvier. Ce fait explique que certains pêcheurs accusent les *Cottes* d'être très venimeuses, tandis que d'autres leur dénient toute nocuité.

* * *

Les *Scorpènes*, les *Ptévoïs* et les *Pelors* font encore partie du même groupe.

Les *Scorpènes* (*Scorpæna*, *Rascasses*) ont le corps revêtu d'écailles, la tête grosse, légèrement comprimée, armée de piquants, avec une fossette nue en arrière; une seule nageoire dorsale munie de onze rayons épineux; sept rayons branchiostèges. On en rencontre une espèce à dos rouge, longue de 30 à 50 centimètres, avec les yeux et le ventre jaunes, dans la mer des Caraïbes (Antilles), *Scorpæna grandicornis* (fig. 105), une autre rouge et brune, rayée obliquement de blanc et de brun, dans l'océan Indien et le Pacifique tropical, *Scorpæna diabolus* (fig. 104), et une autre

plus petite, dans la Méditerranée, *Sc. porcus* ou *Scorpène Truie*.

Fig. 105. — *Scorpène* (Scorpæna grandicornis). (*Mer des Caraïbes.*)
(D'après Savtschenko.)

A. *Briot*[1] a étudié le venin de cette dernière : il a sectionné les

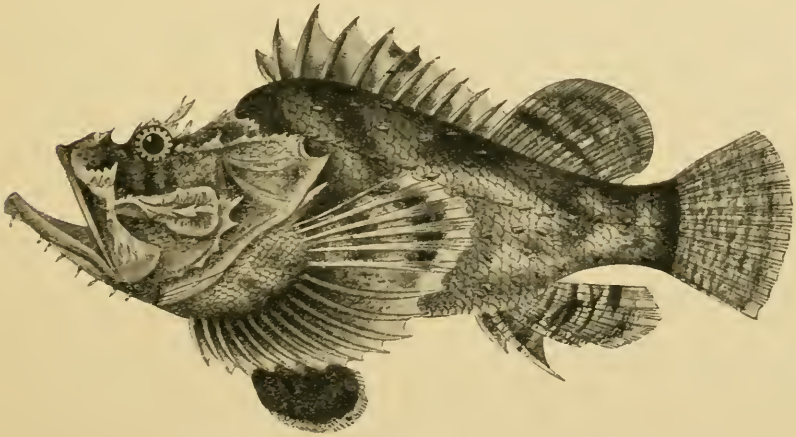


Fig. 104. — *Scorpène* (Scorpæna diabolus). (*Océans Indien et Pacifique.*)
(D'après Savtschenko.)

épines dorsales et operculaires et les a mises à macérer soit dans

1. *Soc. de Biologie*, 1904, p. 666.

l'eau salée physiologique, soit dans la glycérine; puis il a éprouvé la toxicité de ces macérations sur quelques animaux : grenouilles, lapins, rats.

Les grenouilles seules ont manifesté, à la suite de l'injection

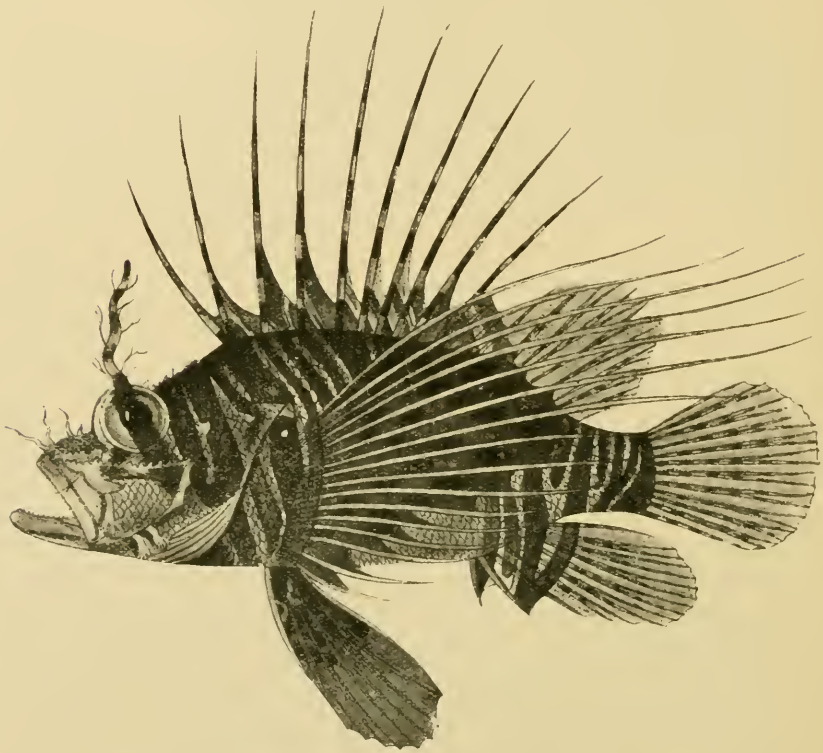


Fig. 105. — *Ptéroïs* (Artemata). (*Côte orientale d'Afrique, mer des Indes et Pacifique tropical.*)
(D'après Savtschenko.)

sous-cutanée dans un membre, une légère paralysie passagère. Le venin n'a pas paru manifester d'activité par injection intraveineuse au lapin, ni par injection sous-cutanée au rat.

L'appareil à venin des Scorpènes siège aux rayons épineux de

la nageoire dorsale et de la nageoire anale. Ces rayons sont enveloppés par la membrane intraradiaire qui leur forme une gaine, et ils sont creusés d'une double cannelure. Au fond de ces cannelures sont des cellules à sécrétion, allongées, pressées les unes contre les autres et reposant par leur base sur un substratum conjonctif très vascularisé. Le venin s'écoule entre la couche cellulaire et la membrane engainante qui peut se retrousser légèrement, dans le mouvement de pénétration de l'épine dans les tissus, et qui fait alors pression sur le réservoir. Celui-ci est constitué par la distension de la gaine sous la pression du liquide sécrété.

Il y a douze paires de glandes dorsales et trois paires d'anales. Les paires annexées à la seconde épine anale, en raison même du volume de ce rayon épineux, sont plus développées que celles des autres épines.

Chez la *Rascasse*, dont les épines operculaires sont très développées, il y a un rudiment d'appareil à venin au fond de la gaine formée par la peau des ouïes.

* * *

Les *Ptéroïs* (fig. 105) se distinguent des *Scorpènes* par les nageoires dorsales dont les rayons sont très longs et recourbés en arrière, hors de la membrane qui les réunit. Ils habitent la mer des Indes et le Pacifique équatorial. Leur couleur est très belle et variée du rouge brun au rose vif.

L'appareil à venin de ces poissons siège à la nageoire dorsale et ressemble exactement à celui des Scorpènes.

* * *

Les *Pelors* (fig. 106) ressemblent davantage aux Synancées par leur tête écrasée en avant. Ils ont les yeux isolés et très rappro-

chés, ce qui contribue à leur donner un aspect extrêmement laid.

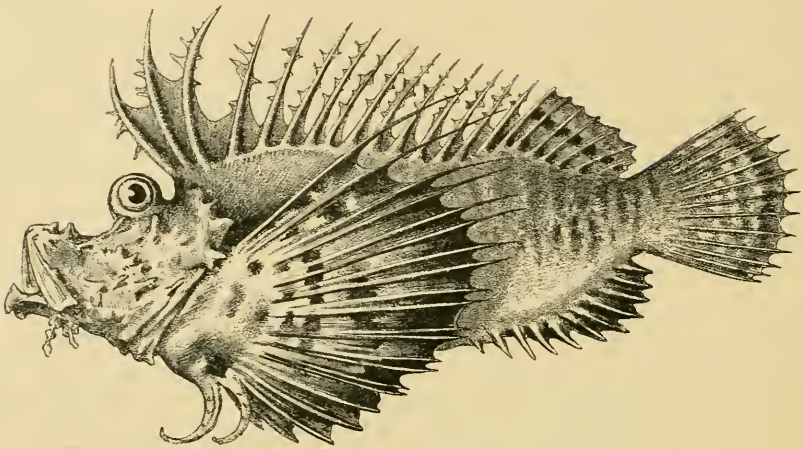


Fig. 106. — Pelor (*Triglidæ*).

Ils ont la peau molle, spongieuse et hérissée de lambeaux charnus déchiquetés.

Leur appareil à venin siège aux nageoires dorsales, comme chez les *Scorpènes* et les *Ptéroïs*.

2° Trachinidæ.

Genre *Trachinus* (*Vives*).

Il existe dans les mers d'Europe quatre espèces de *Vives* : la *Vive commune* (*Trachinus draco*), la petite *Vive vipère* (*Tr. vipera*), la *Vive à tête rayonnée* (*Tr. radiatus*) et la *Vive araignée méditerranéenne* (*Tr. araneus*). On en trouve d'autres espèces sur les côtes du Chili.

La *Vive* possède deux appareils à venin, l'un situé sur l'opercule, l'autre à la base des épines de la nageoire dorsale (fig. 107).

L'épine qui surmonte l'opercule présente une double cannelure

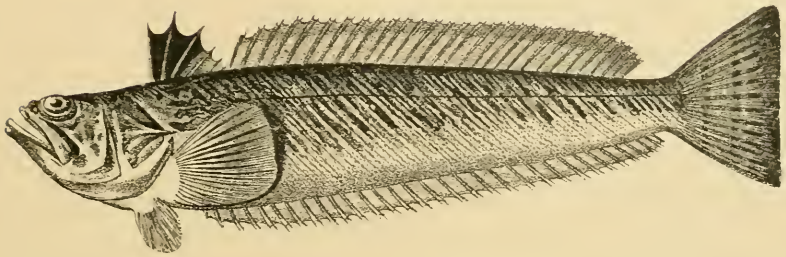


Fig. 107. — Trachinus vipera (*Vive*)

reliée à une cavité conique creusée dans l'épaisseur de la base de l'os operculaire. Cette épine est recouverte d'une gaine sous laquelle se trouvent les cellules à sécrétion. La glande est une dépendance de la peau et apparaît comme un follicule simple invaginé dans l'os operculaire (fig. 108).

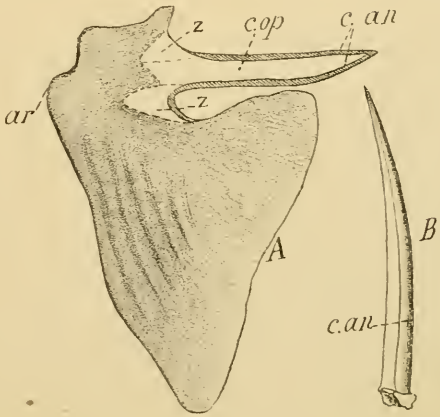


Fig. 108.

A. Opercule et épine operculaire de la Vive (*Trachinus Vipera*) ; *ar*, articulation de l'opercule ; *cop*, corps de l'épine operculaire ; *can*, canal de l'épine ; *z*, espace occupé par la glande à venin. — *B*. Épine de la première nageoire dorsale ; *can*, canal vecteur du venin dans l'épine.

L'appareil dorsal se compose de cinq à sept épines auxquelles la membrane intraradiaire forme une gaine adhérente jusque près de l'extrémité des rayons. Chaque épine présente une double cannelure profonde. Le venin s'écoule entre le plan des cellules qui tapissent les cannelures et la peau qui se distend pour lui livrer passage.

Vers la base de l'épine, les bords de la cannelure se rejoignent et forment un cône creux et osseux dont les parois sont tapissées par les cellules à sécrétion toxique.

Les *Vives* communes ont en général de 0 m. 12 à 0 m. 50 de longueur. Leur couleur est gris roussâtre ou jaunâtre avec des taches bleues ou violettes. On les pêche au chalut et elles sont assez communes sur les fonds de sable. Elles se rapprochent du rivage pour frayer, en juin.

Le venin de la *Vive* a fait l'objet d'intéressantes études de la part de *Günther*, *Gressin*[1], *Bottard*, *Phisalix*[2] et plus récemment *Kobert*[3] et *A. Briot*[4].

Pour en obtenir des quantités suffisantes pour l'expérimentation, *A. Briot* détache à l'aide de ciseaux les épines venimeuses et le tissu environnant; il broie le tout dans un mortier et met la bouillie en contact avec de la glycérine pure. Après filtration sur papier, on a une solution toxique qui se conserve parfaitement et est neutre au tournesol.

Quelques gouttes de cette macération suffisent à tuer les cobayes. Ceux-ci, immédiatement après l'injection dans la cuisse, présentent de la paralysie de la patte avec des secousses tétaniques; 24 heures après apparaît une escarre et la mort survient du 2e au 3e jour.

Deux ou trois gouttes, introduites dans la veine marginale de l'oreille chez le lapin, tuent en 4 à 10 minutes par asphyxie. Le cœur bat assez longtemps après que la respiration a complètement cessé. Le sang n'est pas coagulé.

La toxicité de ce venin est complètement détruite par le chauffage à 100 degrés, par le chlorure de chaux et par le chlorure

1. *Thèse Paris*, 1884.
2. *Bull. Muséum d'hist. nat.*, 1899.
3. Giftfische und Fischgifte, *Vortrag. i. Rostocker Fischerverein*, 1902, et *Die med. Wochen.*, 1902.
4. *Soc. de Biol.*, 25 oct., 8 nov. 1902 et *Journ. de Phys.*, mars 1905; *Soc. de Biologie*, 21 juin 1904.

d'or. Le sérum antivenimeux préparé avec des chevaux vaccinés contre le venin de cobra est totalement inactif *in vitro* sur lui. Il n'y a donc aucune parenté entre ce venin et celui des serpents.

Le venin de *Vive* dissout les hématies de cheval en présence de sérum normal de cheval chauffé, mais il ne les dissout plus en présence de sérum frais. Le sérum non chauffé renferme donc, comme je l'ai démontré à propos de l'action venin de cobra sur le sang, une antihémolysine naturelle.

A. *Briot* a réussi à vacciner par accoutumance des lapins et à en obtenir un sérum capable de neutraliser le venin *in vitro* et d'immuniser les lapins neufs contre des doses plusieurs fois mortelles même par injection intraveineuse.

Les phénomènes déterminés chez l'homme par les piqûres des *Vives* sont les suivants, d'après *Gressin* :

« On éprouve d'abord une douleur atroce, lancinante, paralysante, pouvant, chez les personnes nerveuses, déterminer des lipothymies jusqu'à la syncope. Puis une sorte de fourmillement douloureux s'empare du membre blessé, qui se tuméfie, s'enflamme et peut même, si on néglige de le soigner, devenir le point de départ d'un phlegmon avec gangrène.

« Certains phénomènes généraux accompagnent fréquemment cet état : fièvre, délire, vomissements bilieux. Ces phénomènes ont, d'ailleurs, une durée variable. Ils peuvent ne durer que deux ou trois heures, comme ils peuvent se faire sentir pendant plusieurs jours. Les pêcheurs attribuent avec raison cette inégalité au plus ou moins de venin qui pénètre dans la plaie, et surtout à l'époque où a lieu l'accident. Les accidents les plus graves sont rapportés à l'époque du frai. Les pêcheurs attribuent aussi une nocuité plus grande à la *petite Vive*. »

5° Gobiidæ.

Les Poissons de cette famille ont le corps allongé, déprimé, offrant des piquants grêles, flexibles, rarement très solides à la nageoire dorsale antérieure et aux nageoires ventrales. Celles-ci

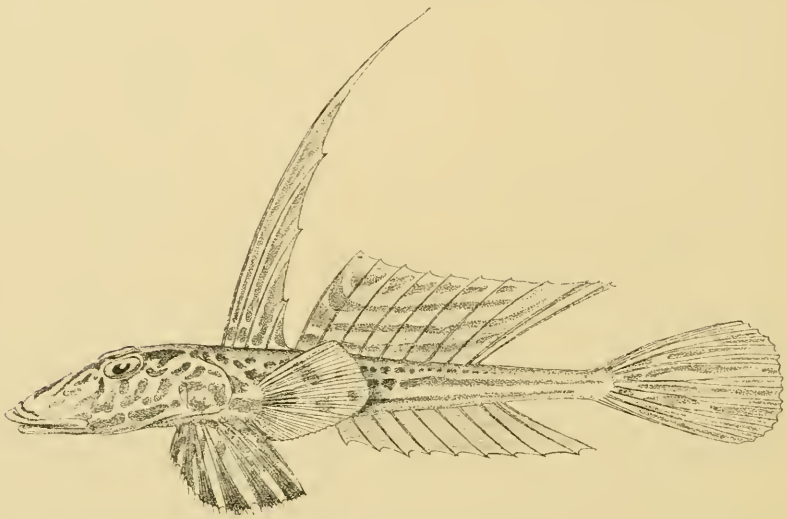


Fig. 109. — Callionymus lyra (Gobiidæ).

sont insérées sur la poitrine ou sur la gorge, et tantôt séparées, tantôt soudées en forme d'entonnoir. La peau est nue ou revêtue de grandes écailles. La bouche est garnie de dents. Les mâles se distinguent par la présence d'une longue papille génitale et par des couleurs vives. Ce sont des carnassiers.

On connaît sur les côtes de France et dans la zone tropicale plusieurs espèces de Gobiidæ venimeux. Les principaux sont les *Callionymes* (*C. belenmus*, *C. lacertus*, *C. vulsus* et *C. lyra*) (fig. 109).

Les *C. lyres* sont communs sur les côtes du Calvados. Ils peuvent atteindre 0 m. 50 de longueur. On les appelle vulgaire-

ment en France *Doucets*, *Dragonnets*, *Lavandières*, *Cornauds*, *Caponris*. Ils ont des couleurs très vives, orange et violet lilas.

Chez eux, l'os préoperculaire est terminé par trois pointes fortes, coniques, très acérées, divergeant comme les branches d'un trident. Sur le bord supérieur de l'os operculaire se trouve une autre pointe dirigée en haut.

La peau des ouïes forme une gaine commune à cette défense et la base de la gaine se prolonge en deux culs-de-sac dont la surface est tapissée, à l'époque du frai, de cellules cylindriques à sécrétion venimeuse.

Ce venin, peu abondant, ne paraît pas avoir une action marquée sur l'homme (*Bottard*).

4° Teuthididæ.

Cette famille d'*Acanthoptères* comprend plusieurs espèces de poissons aux couleurs vives, au corps allongé, comprimé latéralement, muni d'une longue nageoire dorsale et portant, de chaque côté de la queue, un piquant tranchant placé devant la nageoire dorsale. Ils se nourrissent de plantes et habitent exclusivement les mers tropicales.

Les genres principaux sont : *Teuthis* (Inde), *Acanthurus* (Atlantique tropical), *Prionurus* (Japon) et *Naseus* (mer Rouge et océan Indien). Les pêcheurs de la Réunion redoutent beaucoup les blessures de l'*Acanthurus luridus* qu'ils nomment *Marguerite Porc* ou *Grande Marguerite*. Leur piqûre détermine une douleur très vive, cuisante, qui peut durer plusieurs heures, mais dont les suites ne sont ordinairement pas graves.

L'appareil à venin de ces poissons siège aux nageoires dorsales et anales, comme chez les *Scorpènes*.

5° Batrachiidæ.

Les espèces venimeuses de cette famille sont en petit nombre. On n'en connaît aucune en Europe. Elles habitent toutes les mers

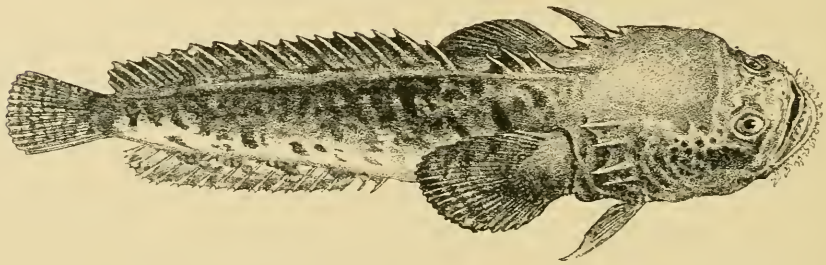


Fig. 110. — Batrachus gruniens.

tropicales. Les plus connues sont : *Batrachus tau* (côtes de l'Amérique centrale) et le *B. gruniens* ou Batrachus grognant (fig. 110).

Le *B. grognant*, dont la taille ne dépasse pas 0 m. 50, est surtout commun dans les mers des Antilles. Lorsqu'on le sort de l'eau il

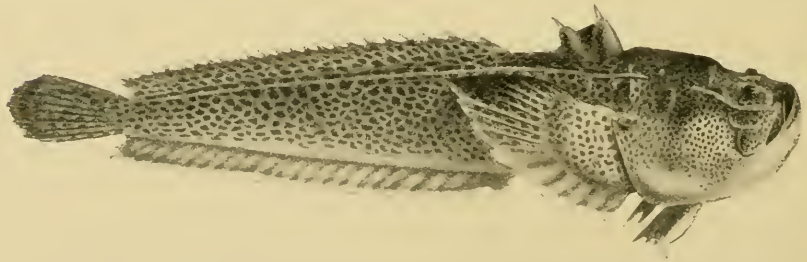


Fig. 111. — Thalassophryne reticulata. (*Panama; Pacifique tropical.*)
(D'après Savtschenko.)

pousse un grognement particulier, d'où sa dénomination. Ses nageoires pectorales sont rougeâtres, son dos brun et ses flancs jaunes, marbrés de noir. Il porte trois épines à la nageoire dorsale

antérieure et une au sommet de l'opercule, avec un petit sac à venin à la base de chacune d'elles.

Il faut aussi ranger à côté de ce groupe les *Thalassophrynes* : *Th. reticulata*, de Panama (fig. 111) et *Th. maculosa* du golfe de Bahia (Brésil), qui sont pourvus d'un appareil venimeux identique.

L'action physiologique du venin de ces deux espèces n'a pas encore été étudiée, mais il est probable qu'elle ne diffère pas de celle du venin des *Vives* et des *Synancées*.

6° Pediculati.

Les poissons de cette famille sont gros, ramassés, avec la partie

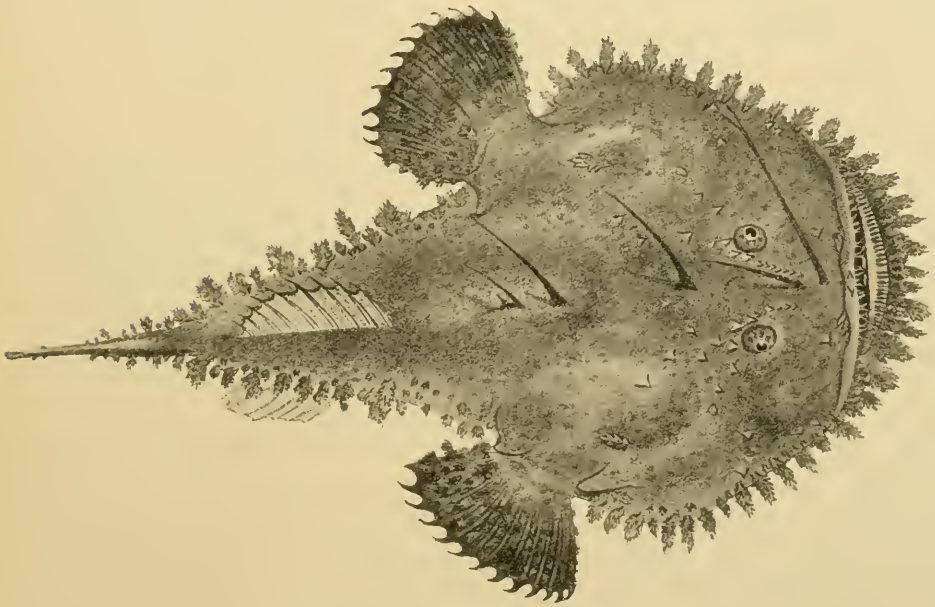


Fig. 112. — Lophius setigerus.
(D'après Savtschenko.)

antérieure du corps très élargie. La tête, large, porte des piquants

venimeux. Ils ont une denture forte, sont voraces et guettent la proie au fond de l'eau dans la vase du rivage. Ils se servent, pour l'attirer, des appendices cutanés de leurs rayons qu'ils peuvent redresser, et des filaments situés près de leur bouche.

Le genre principal est le *Lophius* (*Baudroie*), dont une espèce, *L. setigerus* (fig. 112), habite les mers de Chine et du Japon. Une autre espèce, *L. piscatorius*, se trouve dans les climats tempérés de l'Europe, de l'Amérique du Nord, de l'Asie et de l'Afrique.

* * *

Quelques autres *Acanthoptères* sont *vulnérants*, mais, bien que les croyances des pêcheurs ou les légendes leur attribuent souvent des propriétés venimeuses, il est douteux qu'ils possèdent des

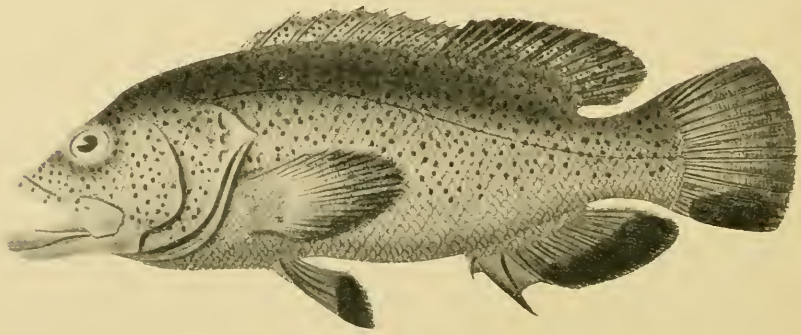


Fig. 115. — Serranus ouatabili.
(D'après Savtschenko.)

glandes à venin. Les accidents qu'ils produisent résultent donc de ce que les aiguillons que portent leurs nageoires sont extrêmement acérés et de ce que leur chair est toxique.

Ceux qui appartiennent à la famille des *Percidæ* (*Perches*), surtout le genre *Serranus*, en particulier le *Serranus ouatabili* (fig. 115),

sont surtout remarquables à cet égard. Ce dernier porte deux ou trois épines sur son opercule.

On peut en dire autant de certains *Squammipennes*, autres *Acanthoptères* aux couleurs vives, au corps épais, et dont les nageoires

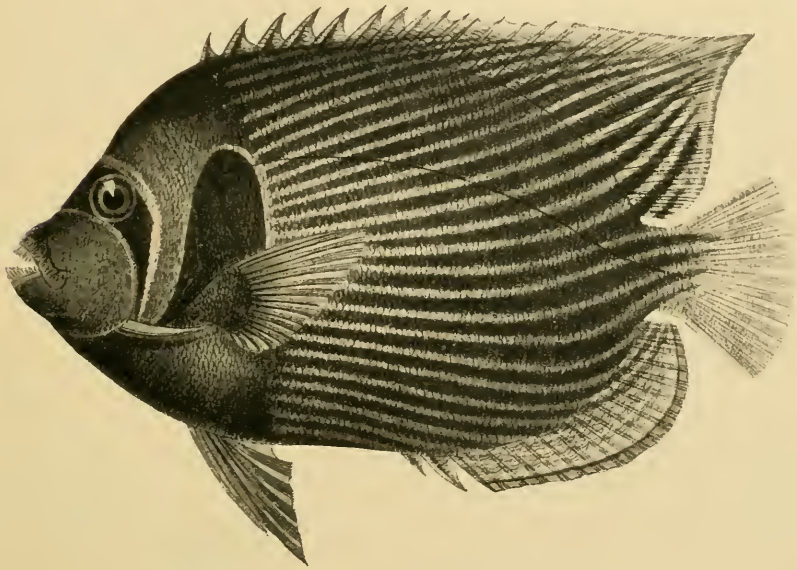


Fig. 114. — Holacanthus imperator.
(D'après Savtschenko.)

dorsale et anale portent des rayons épineux très acérés. Le plus curieux des poissons appartenant à cette famille est l'*Holacanthus* dont le préopercule est pourvu d'un énorme piquant comme celui de la *Vive*. L'*Holacanthus imperator* (fig. 114) se rencontre assez fréquemment dans l'océan Indien et dans l'Archipel Malais.

B. — TÉLÉOSTÉENS. — PLECTOGNATES.

L'ordre des *Plectognates* (sous-ordre *Gymnodontes*) comprend les *Diodon*, *Tetrodon* et *Triodon*, poissons globuleux, dont la mâchoire

est transformée en bec et est garnie d'une plaque dentaire tran-

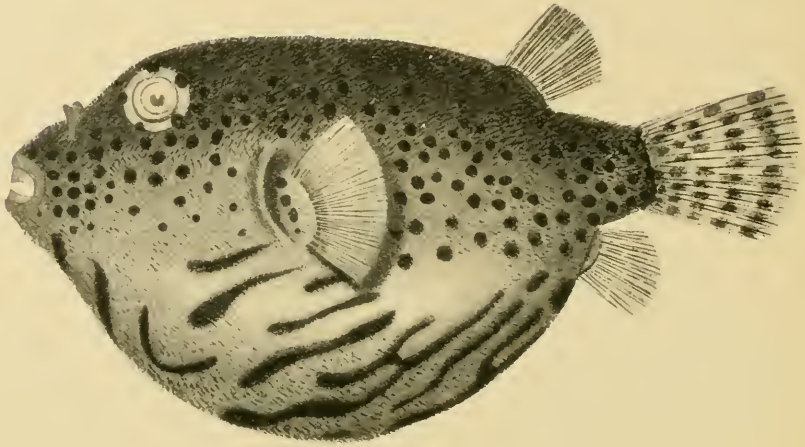


Fig. 115. — Tetrodon stellatus (*Mer des Indes et océan Pacifique*)
(D'après Savtschenko.)

chante. Leur œsophage est élargi en poche aérienne résonnante. Lorsqu'on les retire de l'eau, ils déglutissent de l'air en gonflant

Fig. 116. — Tetrodon rubripes (*Japon*).
(D'après Savtschenko.)

leur poche, et l'expulsion de cet air s'accompagne d'un bruit intense.

Plusieurs espèces de *Tetrodons* sont armées de piquants qui produisent des blessures fort douloureuses. Leur chair est toxique.

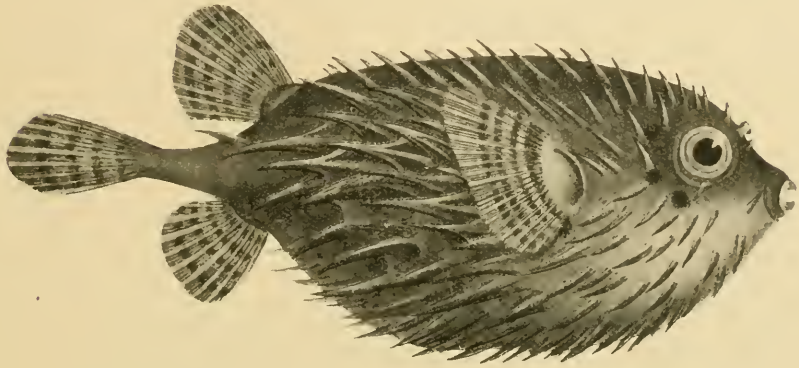


Fig. 117. — Chylomicterus orbicularis.
(D'après Savtschenko.)

Mais il n'est pas prouvé que des glandes venimeuses existent à la base de leurs piquants.

Ces poissons sont très redoutés dans les eaux du cap de Bonne-

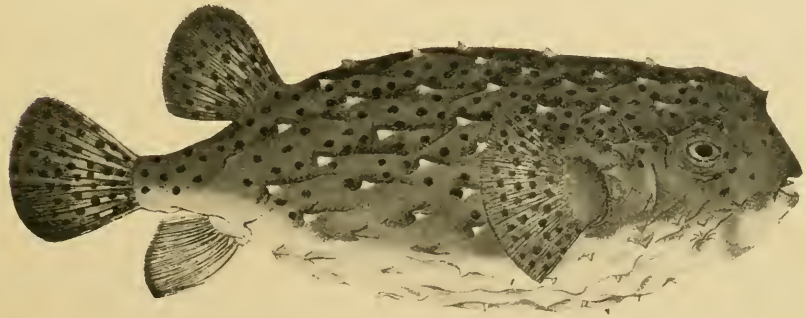


Fig. 118. — Chylomycterus tigrinus.
(D'après Savtschenko.)

Espérance, sur les côtes du Brésil, de la Chine et du Japon. Les principales variétés sont : *Tetrodon stellatus* (océan Pacifique et mer des Indes) (fig. 115) et *T. rubripes* du Japon (fig. 116).

Les espèces de *Diodons* redoutés comme les précédents, à cause de leurs épines parfois disséminées sur toute la surface du corps, sont principalement le *Chylomicterus orbicularis* (fig. 117) et le *Chylomicterus tigrinus* (fig. 118), qui habitent tous deux l'océan Indien.

C. — Téléostéens-physostomes.

Cet ordre est caractérisé par la présence d'un canal aérien à la vessie natatoire. Il comprend un grand nombre de familles dont deux seulement, les *Siluridæ* et les *Murenidæ*, comptent des espèces venimeuses.

1° Siluridæ.

La plupart des espèces, très nombreuses, qui appartiennent à cette famille, vivent dans les eaux douces et ont le bord libre des lèvres presque toujours garni de barbillons (*Silurus glanis*) (fig. 119). Quelques-unes possèdent un appareil à venin, mais celui-ci est surtout développé chez le seul Siluridæ qui vive exclusivement dans la mer, le *Plotose*.

Ce poisson habite les côtes de la mer des Indes. On le rencontre aux Seychelles, à la Réunion et à l'île Maurice. Il ressemble, par sa conformation, aux *Anguilles*, et il s'enfouit dans le sable ou la vase, ce qui le rend très dangereux pour les pêcheurs.

Le *Plotosus lineatus*, de couleur brun verdâtre, rayé de 4 à 6 rubans blanchâtres longitudinaux, est le plus commun. Les créoles de Maurice et de la Réunion l'appellent *Machoiran*, les Malais *Sambilang*, les Abyssins *Koomat*.

Son appareil à venin siège à la base des épines dorsales et pectorales. Ces épines sont fortes, acérées, légèrement incurvées et munies de dentelures en hameçon qui les retiennent dans la plaie où elles se brisent. Près de leur extrémité débouche un petit canal

qui communique avec les culs-de-sac à sécrétion venimeuse situés à la base du rayon épineux. Il n'y a qu'un cul-de-sac pour l'épine dorsale et deux pour les épines pectorales.

La contraction des muscles de la région, en comprimant ces culs-de-sac, peut faire cheminer le venin dans le canal de l'épine, mais il n'y a pas d'écoulement en jet comme chez la *Synancée*.

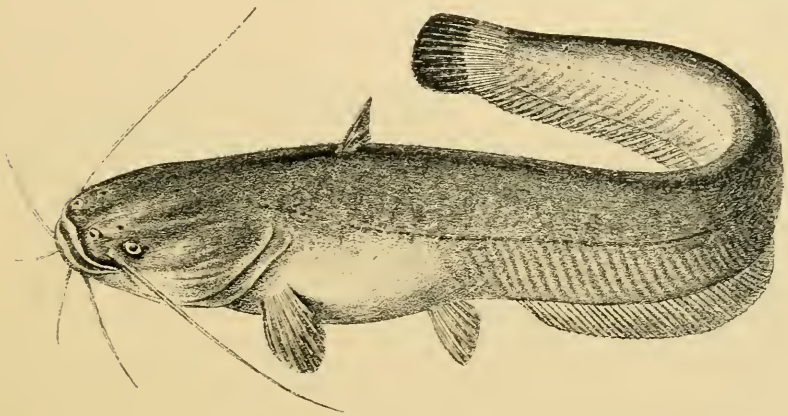


Fig. 119. — Silurus glanis.

L'appareil à venin est donc passivement défensif. Le *Plotose* ne peut blesser que lorsqu'on appuie la main ou le pied sur ses épines dorsales ou pectorales.

Les pêcheurs piqués éprouvent immédiatement une douleur atroce qui s'accompagne bientôt de fièvre et qui dure plusieurs jours. Les accidents causés par ce poisson sont assez fréquents à la Réunion.

2° Murænidæ.

Parmi les poissons de ce groupe, les *Murènes* seules nous intéressent. Elles ont le corps allongé, sans nageoires pectorales, la peau nue, enduite d'une épaisse couche de mucus visqueux comme

les anguilles. Leur dentition est puissante, formée de crochets longs, recourbés et disposés en une ou plusieurs rangées. Elles peuvent atteindre de grandes tailles dépassant 2 mètres. On en connaît plus de 100 espèces vivant toutes dans les mers tropicales ou subtropicales. La *Murena Helena* se trouve communément dans la Méditerranée aux environs de Nice et de Toulon. La *Murena moringa* (fig. 120) habite l'Atlantique tropical.

Elles vivent dans les eaux profondes et se nourrissent de pois-

Fig. 120. — Murena moringa (*Murène*).
(D'après Savtschenko.)

sons ou de crustacés. Dans les pays chauds elles s'aventurent souvent dans les eaux douces. Leur robe est ornée de dessins à couleurs vives, très variés suivant les espèces.

L'appareil à venin de la *Murène* est constitué par une poche siégeant au-dessus du voile du palais, qui peut contenir 1/2 centimètre cube de venin, et par trois ou quatre dents coniques, arquées à convexité antérieure, comme les crochets des serpents. Les dents ne sont pas creusées d'un canal central et le venin s'écoule entre elles et la muqueuse palatine qui forme gaîne. Celle-ci est ramenée à la base des dents pendant leur mouvement de pénétration dans les tissus. Les dents sont mobiles; elles sont articulées avec l'os palatin qui présente une petite cavité pour la recevoir, et, un tissu fibreux résistant sert de moyen d'union. Elles peuvent être abaissées en arrière contre la muqueuse palatine; la première, la

deuxième et la quatrième (quand celle-ci existe) s'effacent alors complètement entre les replis de la muqueuse. La troisième, à l'état normal, reste érigée, et c'est elle qui doit blesser le plus souvent. Aucune de ces dents ne peut être ramenée en avant au delà de la verticale.

Outre les dents palatines, il y a, entre les groupes de dents maxillaires, plusieurs dents mobiles en relation avec le réservoir à venin.

Le venin de la *Murène*, outre son action toxique, a des propriétés digestives manifestes et, sur le poisson mort depuis quelque temps déjà, on ne retrouve plus la glande dont les parois ont subi une rapide autodigestion.

Les venins de tous les poissons que je viens de décrire brièvement ont une action physiologique à peu près semblable à celle du venin de la *Vive*. Ils ne varient guère que par l'intensité de leurs effets. On les a peu étudiés jusqu'ici et il serait souhaitable qu'on pût les mieux connaître.

CHAPITRE XVIII

LES VENINS DANS LA SÉRIE ANIMALE (*Suite*).

3° *BATRACIENS. — SAURIENS. — MAMMIFÈRES*

A. — Batraciens.

Les peuples anciens redoutaient le venin des *Salamandres* et des *Crapauds* à l'égal des plus terribles poisons. Ces animaux sont cependant peu dangereux car ils sont dépourvus d'organes d'inoculation : leur appareil venimeux est exclusivement localisé aux parotides et à la peau. Il est simplement représenté par des glandes plus ou moins confluentes, en forme de sacs, sécrétant un mucus visqueux, d'odeur nauséabonde et très toxique même pour les animaux de grande taille.

La *Salamandre* appartient à l'ordre des *Urodèles*, caractérisé par la persistance de la queue. Elle a le corps lourd et trapu. Les flancs et les côtés de la queue présentent une série de cryptes glandulaires à venin.

« Le mucus qui s'écoule de la bouche, et qui ressemble à du lait, ronge les poils de l'homme, écrivait *Pline*; l'endroit humecté perd sa couleur, qui revient plus tard. De tous les animaux venimeux, la salamandre est le plus terrible; elle pourrait anéantir des peuples entiers en empoisonnant les plantes d'une vaste contrée. Quand la Salamandre rampe le long d'un arbre, tous les fruits sont empoisonnés, et ceux qui mangent de ces fruits meurent aussi sûrement que s'ils prenaient de l'aconit. Bien plus, si le pain est

cuit avec du bois qu'a touché l'animal, ce pain est dangereux et peut occasionner de graves accidents. Si le pied nu est souillé de la bave de cette bête, la barbe et les cheveux ne tardent pas à tomber. *Sextius* dit que l'usage d'une Salamandre à laquelle on enlève les entrailles, la tête, les pattes et qu'on conserve dans du miel, agit comme excitant. »

Dans la Rome antique et aussi dans la France au moyen âge, on croyait que le feu le plus violent pouvait être éteint par son seul contact : des charlatans vendaient l'inoffensive salamandre qui, jetée dans le plus terrible incendie, devait, affirmaient-ils, en arrêter les désastreux progrès !

Duméril donne l'explication de ce préjugé : « Placées au milieu de charbon de bois en pleine ignition, ces victimes d'une si cruelle curiosité, mises en expérience, ont, à l'instant même, laissé exsuder des pores nombreux dont leur peau est criblée, une humeur gluante, assez abondante pour former une couche visqueuse sur la portion du charbon incandescent avec lequel l'animal était en contact, et comme cette surface, à l'instant même, est redevenue tout à fait noire, n'étant plus en rapport avec l'air, on a cru qu'elle était éteinte ; mais l'animal en a éprouvé de telles brûlures qu'il ne tarde pas à succomber[1]. »

Les principales espèces de *Salamandres* sont :

Salamandra atra (*S. noire*) qui vit dans les Alpes et dans les montagnes de l'Europe centrale, au voisinage des neiges et, jusqu'à 3000 mètres d'altitude.

S. maculosa (S. tachetée, fig. 121) répandue dans presque toute l'Europe et jusque dans l'Afrique septentrionale.

Triton cristatus (*Triton à crête*) également commun dans toute l'Europe.

Triton marmoratus (*Triton marbré*) (fig. 122) que l'on rencontre

1. Brehm, trad. Sauvage. *Les Merveilles de la nature, Reptiles et Batraciens*, Paris, 1885.

dans les lieux humides et obscurs en Portugal, en Espagne, dans le midi et le centre de la France, jusqu'à la forêt de Fontainebleau.

Fig. 121. — Salamandra maculosa.

Cryptobranchus sieboldia ou Japonicus (fig. 125 *Grande salamandre du Japon*), animal dont la taille dépasse souvent 1 mètre, au corps lourd, parsemé de grosses verrues, à la tête énorme, large en arrière, aplatie en avant.

Cette Salamandre géante ne se trouve plus que dans quelques

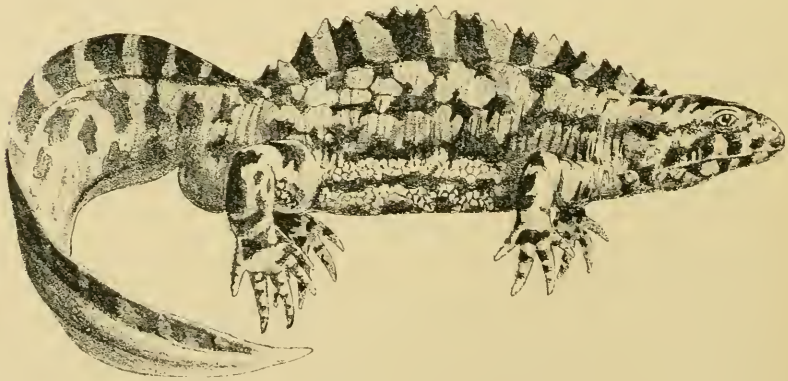


Fig. 122. — Triton marmoratus (*mâle*).

provinces du centre du Japon, entre 34 et 36 degrés de longitude, dans les lieux ombragés et humides, entre 200 et 800 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les Japonais mangent sa chair et

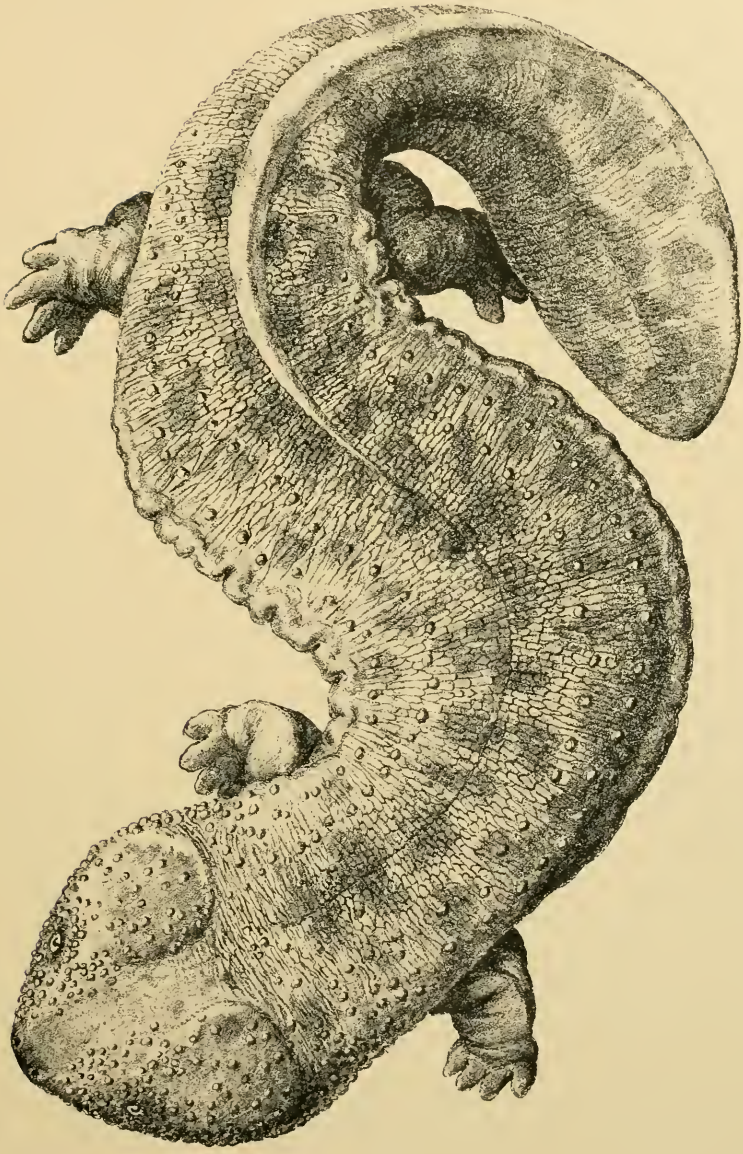


Fig. 125. — Cryptobranchus sieboldia (*Salamandre du Japon*).

l'utilisent comme remède ou comme moyen prophylactique contre les maladies contagieuses. Elle est d'un naturel très paresseux mais cherche à mordre lorsqu'on l'irrite et se couvre alors d'un mucus abondant.

Le venin que sécrètent les *Salamandres* leur sert évidemment à se protéger contre leurs ennemis. *Zaleski*[1] en a isolé, dès 1866, une substance à laquelle il a donné le nom de *Samandarin*, soluble dans l'alcool, insoluble dans l'éther et à réaction alcaline très énergique. *A. Dutartre*[2], *Phisalix* et *Langlois*[3] puis *Edwin* et *S. Faust*[4], ont repris l'étude de cette substance, mieux connue aujourd'hui sous le nom de *salamandrine*.

L'action de ce poison sur la grenouille est caractérisée par une période convulsive violente, avec crises tétaniques générales, à laquelle fait suite une période de paralysie avec arrêt de la respiration et résolution musculaire complète. Selon la quantité du poison absorbée, cette période paralytique peut être suivie de mort avec arrêt du cœur en diastole, ou bien d'un retour à la vie avec reprise plus ou moins forte des attaques convulsives.

S. Faust prépare la *salamandrine* en broyant avec une petite quantité d'eau salée physiologique le corps entier des salamandres. La bouillie épaisse ainsi obtenue est filtrée.

1 centimètre cube du filtrat, pris comme *unité*, renferme environ 0 mgr. 5 de substance active, qu'on peut purifier en traitant le filtrat par l'alcool qui dissout la *salamandrine* et précipite toutes les substances protéiques qui donnent la réaction du biuret.

La *salamandrine* ainsi débarrassée de protéines est saturée par l'acide sulfurique ou par l'acide phosphorique. Il se forme un sel cristallisable qu'on lave et qu'on dessèche. Ce sel est soluble

1. *Hoppe-Seyler's med. chem. Untersuchungen*, Berlin. 1866.
2. *Acad. des Sciences*, 1er avril 1889 et 29 janvier 1890.
3. *Comptes rendus Acad. des Sciences*, 1890.
4. Beitrage zur Kenntniss des Salamandarins und Salamanderalkaloïde. *Arch. f. exp. Path. und Pharmak.*, XLI. p. 219, 1898, et XLIII, p. 84, 1900.

dans l'alcool et dans l'eau. Sa constitution chimique est la suivante :

$$C^{32}H^{80}Az^4O^2 + H^2SO^4.$$

La toxicité de cette substance est telle que 0 mgr. 7 à 0 mgr. 9 par kilogramme représentent la dose mortelle pour les chiens, par injection sous-cutanée. La dose mortelle pour le lapin est encore moindre. Elle produit des phénomènes convulsifs, puis l'arrêt de la respiration. En administrant du chloral aux animaux, soit préventivement, soit aussitôt après le poison, on empêche celui-ci d'agir.

Outre la *Salamandrine*, S. *Faust* a isolé un deuxième alcaloïde, la *Salamandridine*, qui à l'état de sulfate, correspond à la formule $(C^{20}H^{51}AzO)^2 + H^2SO^4$, cristallise en prismes rhombiques et est difficilement soluble dans l'eau.

Les deux alcaloïdes ne diffèrent que par un groupe méthylpyridique et sont tous deux des dérivés de la quinoléine. On doit donc les considérer comme identiques aux alcaloïdes exclusivement végétaux.

De ses recherches physiologiques, S. *Faust* conclut que la *Salamandrine* porte son action sur le système nerveux central, particulièrement sur les centres respiratoires. C'est un poison convulsivant à rapprocher de la Picrotoxine, mais ses effets diffèrent de ceux de cette dernière substance en ce que les convulsions s'accompagnent de spasmes tétaniques.

Le venin de la *Salamandre du Japon* (*Sieboldia*) a fait l'objet d'études de la part de *Phisalix*[1]. Ce savant a montré que ce venin, très soluble dans l'eau et la glycérine, est très instable. L'alcool et 20 minutes de chauffage à 60 degrés suffisent à le détruire. Inoculé aux grenouilles, il produit de l'œdème, des hémorragies et, chez les animaux à sang chaud, de la nécrose. A doses suffisantes il

1. Phisalix, *Soc. Biol.*, 1897, 723 et 823.

tue par arrêt de la respiration. Ses effets ressemblent beaucoup à ceux que produisent les venins de Viperidæ.

Ce venin, affaibli par chauffage à 50 degrés et injecté aux mammifères, les vaccine et amène la formation, dans leur sang, de substances antitoxiques qui sont capables d'empêcher l'intoxication par le venin de Salamandre et qui, chose curieuse, immunisent aussi contre le venin de *Vipère* et contre le sérum d'*Anguille*.

* * *

Les *Crapauds* sont faciles à distinguer des grenouilles à leurs formes lourdes et trapues et aux amas de glandes qui garnissent de chaque côté leur cou et une partie plus ou moins étendue de leur corps. On en compte soixante-dix-sept espèces d'après *G. Boulenger*, réparties dans l'ancien et le nouveau monde, sauf en Australie où ils manquent complètement.

Les espèces les plus communes et les plus intéressantes au point de vue de leurs venins sont :

Le *Crapaud vulgaire* (*Bufo vulgaris*) dont la peau, très épaisse et rugueuse, est couverte sur le dos de gros tubercules arrondis, rougeâtres à leur sommet. C'est un grand destructeur d'insectes et, comme tel, il est très utile à l'agriculture.

Le *Calamite* (*Bufo calamita*), qui a les doigts palmés à leur base ; lorsqu'on l'irrite, il contracte sa peau et se recouvre d'une humeur blanche, mousseuse et répandant une odeur de poudre brûlée.

Le *Crapaud vert* (*Bufo viridis*), surtout abondant dans le midi de l'Europe, dans le levant et l'Afrique septentrionale.

Le *Crapaud criard* (*Bufo musicus*), espèce répandue dans toute l'Amérique du Nord, jusqu'au Mexique, et dont le dos est parsemé de tubercules coniques pointus, ressemblant à des épines.

Le *Pelobate brun* (*Pelobates fuscus*), commun aux environs de Paris et dont la peau est presque complètement lisse. Bien qu'il paraisse presque dépourvu de glandes, cet animal sécrète un venin

très actif, d'une odeur pénétrante et qui tue la souris en quelques minutes avec des vomissements, des convulsions et des spasmes tétaniques des muscles.

*
* *

La toxicité du venin des *Crapauds* a été mise en évidence depuis longtemps par les expériences de *Gratiolet* et *Cloëz*[1]. Elle n'est manifeste que pour les petits animaux et ne produit chez l'homme qu'un peu d'inflammation des muqueuses, surtout de la conjonctive.

Vulpian a montré qu'à l'état sec ce venin conserve ses propriétés toxiques pendant plus d'un an et *Fornara*[2], *G. Calmels*[3], *Phisalix* et *Bertrand*[4], *Schultz*[5], *Pröscher*[6], et *S. Faust*[7] ont bien étudié son action physiologique et sa constitution.

Phisalix et *Bertrand* ont préparé le venin de *Crapaud* en opérant de la manière suivante : ils maintenaient sous l'eau la tête de ces Batraciens et exprimaient avec les doigts ou avec une pince le contenu des glandes parotides. Ils recommençaient la même opération avec un second, puis avec un troisième crapaud, jusqu'à ce qu'ils aient suffisamment enrichi l'eau qui sert à dissoudre le venin. Ils obtenaient de la sorte un liquide opalescent, acide, qu'ils filtraient à la bougie Chamberland sous une pression de 4 à 5 atmosphères. Il reste sur le filtre une substance jaunâtre, à réaction très acide, en partie soluble dans l'éther et le chloroforme, et il passe un liquide clair rougeâtre, faiblement acide, qu'on évapore et qui laisse déposer un précipité blanc grisâtre. On sépare ce précipité par filtration, on le lave à l'eau et on le redissout dans l'alcool

1. *Comptes rendus Acad. des Sciences*, 21 avril 1851 et mai 1852.
2. *Journ. de Thérapeutique*, 1877, p. 929.
3. *Comptes rendus Acad. des Sciences*, 25 février 1884.
4. *Arch. de Phys.*, 1895, p. 511.
5. *Archiv. f. mikr. anat.*, 1889, II, 57.
6. Zur Kenntniss des Krotengiftes. *Hofm. Beitr.*, 1901, I, 575.
7. *Ueber Bufonin und Bufotalin*, Leipzig, 1902, et *Arch. f. exp. path. und Pharmak.*, décembre 1902.

absolu ou le chloroforme. Les matières albuminoïdes sont ainsi séparées et le liquide rendu limpide par filtration est évaporé à sec.

Le corps que l'on obtient ainsi représente l'un des deux principes actifs du venin. Il agit sur le cœur de la grenouille et l'arrête en systole. Il se présente sous l'aspect d'une résine transparente dont la composition répond à la formule brute $C^{19}H^{17}O^{25}$. C'est la *Bufotaline* de *Phisalix* et *Bertrand*, probablement identique à celle obtenue par *S. Faust* et dont la formule, d'après ce dernier, serait $C^{11}H^{25}O^{5}$.

Cette *Bufotaline* est très soluble dans l'alcool, le chloroforme, l'acétone, l'acétate d'éthyle et l'acide acétique. Lorsqu'on ajoute de l'eau à sa solution alcoolique, elle se précipite en donnant une émulsion blanche dont la saveur est très amère.

De l'extrait aqueux d'où l'on a séparé la *Bufotaline*, on peut séparer un second poison qui agit sur le système nerveux et détermine la paralysie. Pour l'obtenir à l'état pur, on reprend l'extrait par l'alcool, à 96 degrés, on filtre et on distille ; le résidu dissous dans l'eau est déféqué par le sous-acétate de plomb et l'hydrogène sulfuré. La solution ainsi obtenue est épuisée successivement par le chloroforme, pour extraire le poison cardiaque, et par l'éther qui enlève presque tout l'acide acétique. Le second principe neurotoxique, appelé *Bufoténine* reste dans le résidu de la solution évaporée dans le vide.

Le venin de *Crapaud* renferme donc deux substances toxiques principales : la *Bufotaline*, de nature résinoïde, soluble dans l'alcool, peu soluble dans l'eau : c'est le *poison cardiaque* ; et la *Bufoténine*, très soluble dans ces deux dissolvants : c'est le *poison neurotoxique*[1].

Pröscher a, d'autre part, extrait de la peau des crapauds une

1. Rapports des venins avec la biologie générale. *Rev. gén. des Sciences*, 30 décembre 1905.

substance hémolytique, la *Phrynolysine*, qui possède toutes les propriétés d'une véritable toxine et qui n'est pas dialysable. On l'obtient en broyant les peaux avec de la poudre de verre en présence de sérum physiologique.

La *Phrynolysine* dissout très rapidement les globules rouges du mouton, et, dans l'ordre de sensibilité, ceux de la chèvre, du lapin, du chien, du bœuf, de la poule et du cobaye. Les hématies du pigeon, de la grenouille et du crapaud sont presque insensibles.

Chauffée à 56 degrés, elle perd ses propriétés.

Les méthodes ordinaires d'immunisation permettent d'obtenir une antilysine très active.

Il existe donc une analogie très étroite entre les venins des *crapauds* et des *salamandres*. Ces substances très complexes sont constituées par des mélanges de poisons, les uns tout à fait analogues aux alcaloïdes végétaux, les autres proches parents des toxines microbiennes et des venins de serpents.

A l'époque du frai, les glandes cutanées du crapaud mâle sont gorgées de venin, celles de la femelle sont vides. *Phisalix*[1] a démontré qu'à ce moment le venin de la femelle se trouve accumulé dans les œufs. Ceux-ci, extraits de l'abdomen au moment de la ponte, desséchés dans le vide, abandonnent dans le chloroforme un produit qui a toutes les propriétés toxiques du venin cutané (*bufotaline* et *bufoténine*).

Chez les têtards, on ne retrouve aucune trace de ce poison.

B. — Sauriens.

L'ordre des Sauriens compte une seule espèce de *Lacertidæ* venimeux, l'*Héloderme* (*Heloderma horridum*; fig. 124), sorte de gros lézard dont la tête et le corps sont couverts de petits tubercules

1. *Comptes rendus Acad. des Sciences*, 14 décembre 1905.

jaunes sur fond brun marron. Sa taille dépasse quelquefois un mètre et son habitat est limité à la zone chaude qui s'étend du versant occidental de la Cordillère des Andes jusqu'au Pacifique. On le rencontre surtout aux environs de Tehuantepec. Il inspire aux indigènes une très grande frayeur.

La démarche de cet animal est lente : il habite les endroits secs,

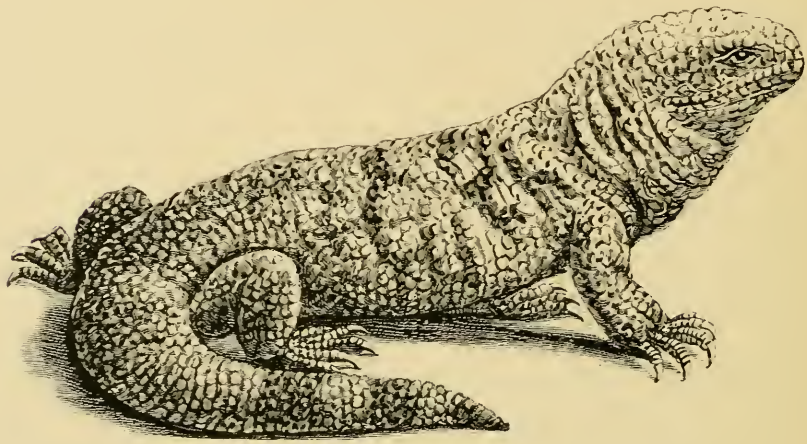


Fig. 124. — Heloderma horridum.

à la lisière des bois. Son corps exhale une odeur forte et nauséabonde. Quand il est irrité, il s'échappe de sa gueule une bave gluante et blanchâtre, sécrétée par ses glandes salivaires très développées. Il se nourrit de petits animaux.

L'opinion populaire attribue à sa morsure une grande nocivité ; mais, en général, la blessure, d'abord douloureuse, guérit rapidement. *Sumichrast* fit mordre une poule à l'aile par un individu encore jeune qui, depuis longtemps, n'avait pris aucune nourriture. Au bout de quelques minutes, les parties voisines de la blessure avaient pris une teinte violette ; les plumes de l'oiseau étaient hérissées ; tout son corps éprouvait un tremblement convulsif ; il ne tarda pas à s'affaisser sur lui-même. Au bout d'une demi-heure environ il

était étendu comme mort et, de son bec entr'ouvert, s'échappait une bave sanguinolente. Aucun mouvement ne semblait indiquer la vie, si ce n'est une légère secousse qui agitait de temps en temps l'arrière de son corps. Au bout de deux heures la vie sembla renaître peu à peu, l'oiseau se releva sur le ventre, sans toutefois se tenir debout et ayant toujours les yeux fermés. Il demeura ainsi près de douze heures, au bout desquelles il finit par s'affaisser de nouveau sur lui-même et expira.

Un gros chat que *Sumichrast* fit mordre à l'une des pattes de derrière ne mourut pas ; mais, immédiatement après avoir été mordu, la patte enfla considérablement, et, pendant plusieurs heures, le chat ne cessa de pousser des miaulements qui indiquaient une vive douleur ; il ne pouvait se tenir debout et resta pendant toute une journée étendu à la même place sans pouvoir se relever et complètement hébété.

J. Van Denburgh et *O. B. Wight* ont fait au sujet de l'*Héloderme* d'intéressantes observations. La salive de ce saurien s'est montrée à certains moments très toxique, à d'autres inoffensive. Injectée sous la peau, elle donne naissance à des manifestations variées : miction, défécation, salivation abondante ; la respiration s'accélère puis apparaissent des vomissements. L'animal boit avec avidité et reste couché, très abattu. Finalement la mort survient par arrêt de la respiration et aussi du cœur. Le poison agit également sur la tension artérielle qui tombe très vite et très fortement. Les nerfs sensitifs sont aussi atteints ; il y a d'abord augmentation d'irritabilité, puis diminution et enfin perte totale. Ces changements se font d'arrière en avant et de la périphérie au centre. La coagulabilité du sang est d'abord accrue, puis diminuée comme avec le venin des Viperidæ (*H. Coupin*) [1].

1. H. Coupin. *La Nature*, 19 septembre 1905.

C. — Mammifères.

On connaît un seul mammifère, appartenant à l'ordre des *Monotrèmes*, qui puisse être considéré comme porteur d'un appareil à venin : c'est l'*Ornithorhynchus paradoxus* ou *Ornithorynque* (fig. 125), dont la tête est munie d'une sorte de bec de canard aplati, armé de deux dents cornées à la mâchoire supérieure et dont le corps, couvert d'une fourrure épaisse, ressemble à celui d'un castor. Sa

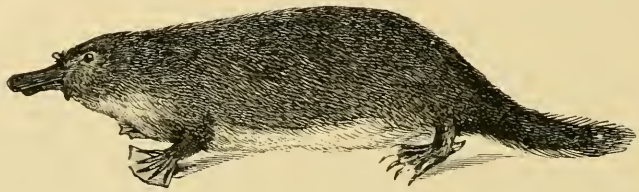


Fig. 125. — Ornithorhynchus paradoxus.
(D'après Claus.)

queue est large et plate; ses pieds, courts, sont munis de cinq doigts armés d'ongles forts et réunis par une membrane.

Cet animal bizarre vit exclusivement en Australie et sur la terre de Van Diemen. Il se creuse au voisinage des cours d'eau deux ouvertures, l'une au-dessus, l'autre au niveau de l'eau. Il nage habituellement et se nourrit de vers et de petits poissons.

Chez les mâles, les pattes postérieures sont armées d'un ergot percé d'un trou à son extrémité. Cet ergot laisse échapper, à la volonté de l'animal, une liqueur venimeuse sécrétée par une glande qui est située le long de la cuisse et avec laquelle l'ergot communique par un large conduit sous-cutané (*Patrick Hill*)[1].

On a constaté maintes fois, en Australie, que ce liquide, inoculé par la piqûre de l'ergot, pouvait donner lieu à de l'œdème et à un

1. On the Ornithorhynchus paradoxus, its venomous spur and general structure. *Trans. Linn. Soc.*, 1822, p. 622.

malaise général plus ou moins intense. *C.-J. Martin* a publié, en collaboration avec *Frank Tidswell*, des détails intéressants sur la physiologie de cette sécrétion[1].

Injecté par voie intraveineuse au lapin, l'extrait sec du venin d'*Ornithorhynque*, à dose supérieure à 0 gr. 02 coagule le sang et produit des phénomènes d'intoxication analogues à ceux que l'on observe après l'inoculation des venins de Viperidæ. La mort survient après 25 à 30 minutes et, à l'autopsie, on trouve des hémorragies sous l'endocarde du ventricule gauche.

Noc[2] a repris, dans mon laboratoire, l'étude de ce venin, grâce à une petite provision de cette substance qui m'a été obligeamment adressée par *C.-J. Martin*. Il a constaté qu'il possède *in vitro* certaines propriétés du venin des serpents : il provoque la coagulation des plasmas citratés, oxalatés, chlorurés, fluorés, comme le venin du *Lachesis lanceolatus*. Le chauffage à 80 degrés détruit ce pouvoir coagulant.

Mais, à l'inverse des venins de *Vipère* et de *Lachesis*, la sécrétion de l'*Ornithorhynque* est dépourvue de propriétés hémolytiques et protéolytiques.

Enfin sa toxicité est très faible, au moins cinq mille fois moindre que celle du venin de serpents australiens. Une souris n'est même pas tuée par 0 gr. 05 d'extrait sec et 0 gr. 10 ne déterminent chez le cobaye qu'un léger œdème douloureux.

On a remarqué que le volume et la structure de la glande à venin subissaient des variations suivant l'époque à laquelle on l'observait. Il est donc possible que ces variations affectent aussi la toxicité de la sécrétion (*Spicer*)[3].

Certains auteurs considèrent le poison de l'*Ornithorhynque*

1. Observations on the femoral gland of Ornithorhyncus and its secretion. *Proc. of the Linnean Soc. of New South Wales*, July 1894, vol. IX.

2. Note sur la sécrétion venimeuse de l'*Ornithorhyncus paradoxus*. *Soc. de Biol.*, 12 mars 1904.

3. On the effects of wounds inflicted by the spurs of the *Platypus*. *Proc. roy. Soc.*, Tasmania, 1876.

comme une sécrétion de défense des mâles, suractivée à l'époque des amours : cette hypothèse est plausible.

En tous cas il semble bien qu'elle ne constitue qu'un venin d'une très faible nocuité.

* * *

On voit par les documents rapportés ci-dessus que la nature chimique et la physiologie des différents venins, autres que ceux des serpents, nous sont encore peu connues et appellent de nouvelles recherches.

Tout ce vaste domaine est à peine exploré dans ses grandes lignes : il offre un champ d'observations intéressantes où les travailleurs de l'avenir pourront faire d'amples moissons de découvertes fécondes pour la science biologique.

CINQUIÈME PARTIE

DOCUMENTS

I. — QUELQUES NOTES ET OBSERVATIONS RELATIVES A DES MORSURES DE SERPENTS VENIMEUX TRAITÉES PAR LA SÉROTHÉRAPIE ANTIVENIMEUSE.

A. — Naja tripudians (Inde et Indo-Chine).

I. — Observation publiée par *M. A. Beveridge*, M. B. C. M. Surgeon (C. Coorg medical Fund). *British med. Journ.*, 23 déc. 1899, p. 1732.

Un coolie vigoureux, âgé de 26 ans, est mordu par un Cobra au cou-de-pied droit, juste au-dessus de la malléole interne.

On l'apporte à l'hôpital dans un état de collapsus comateux, environ une heure après la morsure. Le pouls était rapide, le corps froid.

J'injecte 10 centimètres cubes de sérum antivenimeux Calmette dans le flanc droit.

Le malade est tenu en observation : la paralysie et l'insensibilité étaient très marquées.

Je le visite quelques heures après et je trouve qu'il peut marcher sans aide mais qu'il se plaint de faiblesse et de douleurs dans les deux jambes.

Le lendemain matin, la parésie avait disparu, le pouls était redevenu fort et plein.

Le blessé retourna à son travail, complètement guéri, 4 jours après.

Quelques jours avant, un coolie avait succombé à une morsure de serpent dans les mêmes conditions, mais sans avoir pu être traité. Ces accidents montrent la nécessité pour le gouvernement de créer des postes de secours pourvus de sérum antivenimeux, ce sérum étant incontestablement le meilleur remède contre les morsures de serpents.

* * *

II. — Observation due à M. *Robert J. Ashton*, M. B. Kaschwa med. mission Mirzapur (N. W. P.).

Coolie âgé de 27 ans, mordu, le 16 septembre 1900, au pied droit, par un Cobra, à 5 h. 30 du matin.

Injection une demi-heure après de 10 centimètres cubes de sérum antivenimeux sous la peau de l'avant-bras gauche.

Le patient éprouvait de grandes douleurs dans le pied, de l'engourdissement et une grande faiblesse.

Guérison, sans accidents consécutifs.

* * *

III. — Observation due au *Dr Simond* (Saïgon).

Nguyen-Van-Tranc, sujet annamite, âgé de 25 ans, employé au jardin botanique de Saïgon, est mordu le 11 mars 1899 à 10 h. 1/2 du matin par un Cobra-Capello qui s'était échappé de sa cage. La morsure siégeait à l'index de la main droite, sur la face palmaire; les crochets avaient pénétré profondément.

Cet indigène, auquel un camarade avisé avait appliqué une liga-

ture autour du poignet, est amené à l'Institut Pasteur trois heures après. Il est assoupi, a les paupières tombantes, la parole embarrassée, presque inintelligible. La déglutition est impossible et les liquides ingurgités provoquent des vomissements. Au niveau de la morsure la main est extrêmement gonflée; l'œdème gagne l'avant-bras. La peau est en partie anesthésiée.

Dès l'arrivée du malade, j'injecte en une seule fois, sous la peau du flanc, 3 doses de sérum, soit 30 centimètres cubes.

Dans la soirée, j'injecte encore 10 centimètres cubes de sérum.

A 10 heures du soir, l'état général du malade paraît s'améliorer.

Le 12 au matin, il est moins affaissé, parle plus facilement et peut avaler.

A partir de ce moment, il entre en convalescence; mais l'œdème et l'engourdissement du bras et de la main persistent pendant plusieurs jours.

La guérison est complète le 20 mars.

Je n'ai aucun doute qu'en ce cas, très grave, le sérum antivenimeux a préservé le blessé de la mort, car son état était désespéré lorsque j'ai pu intervenir.

Depuis 4 mois, c'est la deuxième fois que des morsures de serpents venimeux sont traitées avec succès à Saïgon par le sérum de Calmette. Dans le premier cas, 2 indigènes avaient été mordus par le même animal. L'un d'eux, qui accepta l'injection de sérum qui fut faite par le Dr Sartre, guérit; l'autre, qui la refusa, mourut dans les 24 heures.

* * *

IV. — Observation des Pères de la Mission de *Khurda-Mariapur* (Inde).

Le 31 octobre 1905, à 1 heure après-midi, on nous apporte de Khurda une femme de 35 ans. Elle avait été mordue par un

Cobra. Elle était à notre dispensaire depuis une heure environ et déjà le sommeil l'envahissait; elle était indifférente à tout ce qu'on lui disait et ne faisait que répondre qu'elle avait envie de vomir. Nous lui injectâmes de suite 10 centimètres cubes de sérum. La femme ne parut même pas sentir la piqûre quand on lui enfonça l'aiguille dans le mollet. Immédiatement après l'opération elle s'assoupit et s'endormit. Le pouls était faible, tout le corps froid. Nous nous disposions à faire une seconde injection, mais, comme il ne nous restait que deux flacons, nous hésitions à en sacrifier un. Enfin, après une demi-heure environ de sommeil, la femme se réveilla d'elle-même, se mit sur son séant et commença à reprendre ses sens. La chaleur revint presque immédiatement et, quelques moments après, la victime demandait à retourner chez elle. Nous la retînmes au dispensaire. Dans la soirée elle continua à se plaindre de maux de tête mais le lendemain elle était sur pieds et guérie.

* * *

V. — Observation du *Dr Brau*, Saïgon.

Nhuong, cultivateur anamite, en passant dans un terrain vague du côté des casernes, le dimanche 11 septembre, à 5 h. 1/2 du matin environ, se sent brusquement mordu au creux poplité droit. Il put voir un gros serpent noirâtre, offrant tous les caractères d'un Cobra-Capello, avec sa tête aplatie et dilatée et le redressement brusque du cou, s'enfuir précipitamment sans qu'il puisse l'atteindre.

Au niveau du point mordu se voient seulement deux petits trous noirâtres. Bientôt un très douloureux gonflement s'accuse dans la région. Le patient commence également à éprouver des vertiges. D'autres Annamites viennent à son secours. On le hisse dans une voiture malabare et on le conduit à l'Hôpital militaire, d'où on le renvoie à mon domicile personnel. Il y parvient vers 6 h. 1/4 environ.

Je prends place dans la voiture malabare et me rends immédiatement à l'Institut Pasteur avec le blessé. Il a subi pour tout traitement une ligature au milieu de la cuisse gauche. Le membre inférieur est le siège d'un gonflement énorme qui ne s'arrête pas à la faible barrière de la ligature et gagne déjà la racine du membre.

Le patient est étendu entre les deux banquettes de la voiture, la tête renversée en arrière, les yeux convulsés et hagards. Ses téguments et ses extrémités sont froids. Son pouls est presque imperceptible. Pour ne pas perdre de temps, on ne monte même pas au premier étage de l'Institut et on le transporte sur une table à inoculation.

On lui fait ingurgiter alors du café noir et du rhum et on lui injecte jusqu'à six doses de sérum antivenimeux tout fraîchement reçu de l'Institut Pasteur de Lille.

Il se produit, sous le coup de fouet de cette injection, peut-être un peu massive, je l'avoue, une véritable résurrection chez le malade. Le pouls devient fort et bondissant, les téguments se réchauffent, l'enflure ne rétrocède pas encore mais semble nettement s'arrêter dans son envahissement progressif. La douleur est aussi bien moindre. Le blessé peut s'asseoir, de lui-même, sur son séant et raconter les quelques péripéties de son accident.

Après quelques instants, je crois pouvoir le faire conduire à l'hôpital de Choquan.

M. le médecin-major de 1re classe Angier, directeur de cet hôpital, a bien voulu me fournir la fin de cette observation.

« L'Annamite Nhuong, entré à l'hôpital de Choquan le 11 septembre pour morsure de serpent, est sorti le 20 septembre.

« A son entrée, on constatait de la chaleur et de l'empâtement dans le mollet et la cuisse. Légère dyspnée, forte fièvre, tendance au coma. Le 12 septembre, température 38°, 39°,2. Le 13 septembre, température 37°,5, 37°,6; 17 septembre, température 36°,8, 37°.

« Au moment de la sortie, léger œdème et empâtement dans la région de la morsure. État général bon. »

*
* *

VI. — Observation de M. *Robert Miller*, Bengal-Nagpur Railvay C°; *Advocate of India*; Bombay, 15 janvier 1902.

Le soir du 25 octobre je fus appelé auprès d'une femme coolie, qui avait été mordue par un gros Cobra vers 7 heures, et 2 heures environ s'étaient écoulées depuis l'accident. Elle était pour ainsi dire moribonde, la gorge paralysée et sans connaissance, après avoir manifesté tous les symptômes caractéristiques de l'empoisonnement par le venin de Cobra. J'injectai aussitôt une dose de 10 centimètres cubes de sérum de Calmette, sans espoir d'ailleurs, tant l'état de la malade paraissait désespéré. L'effet du sérum fut merveilleux : 15 minutes après elle reprenait connaissance. Je fis une nouvelle injection de 10 centimètres cubes. 5 heures après la première, la malade allait déjà bien. Le Dr Sen, mon chirurgien assistant, était présent. J'ai envoyé cette observation au Dr L. Rogers, professeur de pathologie au Collège médical de Calcutta.

*
* *

VII. — Observation de M. *H. A. L. Howell*, Captain R. A. M. C. (*British med. Journal*, 25 janvier 1902).

Le 17 novembre 1902, vers 4 heures après-midi, le caporal G., du Royal Scott, fut mordu au médius par un Cobra. Amené à l'hôpital, le chirurgien assistant Raymond lui appliqua une ligature serrée, et lava la plaie avec une solution de chlorure de chaux. Je lui injectai à 6 heures 10 centimètres cubes de sérum de Calmette préparé à Lille en juin 1901, et j'enlevai la ligature.

Il y avait déjà de l'assoupissement et du ralentissement du pouls qui devenait mou, compressible. Bientôt après l'injection, l'état général et le pouls s'améliorèrent. La sensibilité du doigt mordu avait complètement disparu.

L'injection du sérum ne donna lieu à aucune réaction générale et à aucune douleur. Elle fut suivie une demi-heure après d'une transpiration abondante. Le blessé se rétablit ensuite parfaitement.

*
* *

VIII. — Note du *Major Rennie. R. A. M. C.*, transmise par M. Klobukowski, Consul général de France à Calcutta, le 5 septembre 1899.

« Un remarquable cas de guérison effectué par le major Rennie, par l'emploi de la méthode Calmette, vient d'avoir lieu à Meerut. Depuis l'introduction de ce remède, il y a trois ans, son efficacité a été abondamment prouvée, mais le cas actuel est spécialement intéressant, car il semble démontrer que le sérum peut être employé avec succès même dans les cas en apparence désespérés. Les symptômes bien connus de l'empoisonnement par le venin de Cobra étaient déjà si développés que le malade, inanimé, a été maintenu en vie par la respiration artificielle pour donner au sérum le temps d'être absorbé et d'agir.

« Ce fait est attesté par six médecins. Il a aussi été constaté par le « Commissionner » et le magistrat du cantonnement militaire qui, quoiqu'ils ne soient pas des hommes professionnels en médecine, ont néanmoins une longue expérience des choses des Indes. »

*
* *

IX. — Observation. *Bins de Bihari (Ghosal)*. Un cas de morsure de serpent (Cobra). Guérison. *Indian med. Gazette*, 1905, n° 1.

Une femme indienne est mordue un soir vers 10 heures, en fermant sa porte, par un Cobra, au pied gauche, à environ un pouce au-dessus de l'articulation de la phalange du métatarse des 2e et 3e orteils. Des indigènes font, environ 10 minutes après la morsure, trois fortes ligatures, une au-dessus des osselets, l'autre au-dessus de l'articulation du genou, et une troisième au-dessous de cette même articulation. 4 heures après, on applique le traitement de « Fowl », lequel, paraît-il, donne de merveilleux résultats. L'auteur arrive environ 9 heures après l'accident, pendant le traitement de Fowl, pour lequel on avait déjà sacrifié 19 poules. Malgré cela, le malade est sans pouls (radial), — le pouls brachial est mou, — respiration : 6 à la minute. Une injection de strychnine améliore son état pour 1 ou 2 minutes. On extrait de la plaie, élargie en croix, de grandes quantités de sang noir. Toutefois l'état empire, la respiration tombe à 3 à la minute; la malade reçoit alors dans la fesse gauche 10 centimètres cubes de sérum Calmette. Le pouls redevient immédiatement après meilleur, la respiration s'élève à 10 par minute. 10 minutes après, on injecte à la même place une nouvelle dose de 10 centimètres cubes de sérum. Au bout de 5 minutes l'aspect de la malade, qui semblait agonisante, redevient normal. Le pouls se renforce, la respiration est de 15 à la minute. Une heure après les injections de sérum, la malade pouvait être considérée comme guérie.

Le traitement de « Fowl » consiste à placer directement, sur la blessure un peu élargie au moyen d'une incision, l'ouverture anale, dégarnie de plumes, de poules vivantes. La poule devient aussitôt somnolente, ses yeux clignent, la tête retombe, avec le bec ouvert, sur la poitrine. Après quoi la poule succombe rapidement. 20 poules avaient été employées dans le cas actuel, mais en vain. (L'auteur ne semble pas s'être préoccupé de savoir si les poules étaient réellement mortes ou étaient seulement tombées dans un état hypnotique.)

*
* *

X. — Observation due au Dr *Geo. Lamb*, Plague research laboratory; Parel-Bombay, 18 octobre 1900.

« Il y a dix jours, je fus mordu par un grand Cobra dont je recueillais le venin. Je n'avais que de très ancien sérum dans le laboratoire, mais je m'en fis faire aussitôt une injection de 18 centimètres cubes. 3 heures après la morsure, je me sentais défaillir, mes jambes se paralysaient et j'étais pris de vomissements. Dans l'intervalle, on avait pu se procurer chez un droguiste du sérum frais et on m'en injecta 10 centimètres cubes. Très vite les symptômes s'amendèrent et 1 heure plus tard je me sentais tout à fait bien. Je n'ai fait aucun traitement local, m'en rapportant complètement au sérum.

*
* *

XI. — Observation due au Dr Angier, de Pnom-Penh (Cambodge).

En avril 1901, à 11 heures et 1/2 du soir, Sa Majesté l'Olbarrach, second roi du Cambodge, m'amène en voiture une de ses femmes, qui, en traversant la cour du palais vers 8 heures, a été piquée par un serpent, qu'elle dit être un Cobra (en cambodgien *Povek*).

La morsure siège au tiers inférieur de la jambe, au-devant de la cheville interne.

La blessée se plaint continuellement, elle souffre beaucoup de la jambe, qui est œdématiée jusqu'au genou. Courbature générale. On injecte moitié dans la jambe et moitié dans le flanc 10 centimètres cubes de sérum antivenimeux. La plaie est lavée, pressée et pansée.

Vingt minutes après, les douleurs ont disparu et la blessée s'en

retourne, n'éprouvant plus qu'un peu de lourdeur dans la jambe blessée.

B. — **Naja haje** (Afrique tropicale).

XII. — Observations du Dr *P. Lamy*, Mission d'exploration *Houdaille*.

Lamina, Sénégalais, mordu au côté externe de la cuisse gauche, 18 février 1898, traité par le sérum.

Guérison.

Momo Bolabine, mordu au talon le 20 avril 1898. 10 centimètres cubes de sérum.

Guérison.

* * *

XIII. — Observation du Dr *Deschamps*, à Thiès (Sénégal).

Au mois d'octobre 1898, j'étais appelé près d'un indigène, garde régional, qui venait d'être mordu par un Naja.

Les morsures de ce reptile sont très redoutées des Ouoloffs du Sénégal, parce qu'elles sont le plus souvent suivies de mort.

Le garde dont il s'agit avait été mordu au front par un serpent qui était enroulé dans son lit, au moment où il appuyait sa tête sur l'oreiller. Se trouvant sans lumière, il se leva très effrayé, alluma une bougie et vit le serpent s'échapper de son lit et fuir par la porte entre-bâillée.

J'arrivai quelques minutes après l'accident : le garde ressentait déjà une grande faiblesse, se plaignait d'un état nauséeux et de douleurs à la tête et à la nuque. A la partie médiane du front je constatai la présence de deux plaies rapprochées, autour desquelles les tissus étaient œdématiés. Je lavai les plaies avec une solution de permanganate de potasse, et je fis télégraphier à

Saint-Louis pour demander du sérum antivenimeux. Une demi-heure après la morsure, le patient fut pris de vomissements et de sueurs froides.

Le lendemain, à 6 heures du matin, il y avait un œdème considérable de la face, dyspnée, pouls petit, intermittent. Le malade, qui n'avait pas dormi, était engourdi et oppressé. Il rejette un peu de lait que j'essaie de lui faire prendre.

Quarante heures après la morsure, le malade, déjà paralysé, tombe dans le coma; l'œdème est énorme à la face et au cou. La dyspnée s'est accentuée; on entend difficilement le murmure respiratoire; le pouls est filiforme, lent et intermittent; la peau est froide; la température prise dans l'aisselle est de 35°,8. A ce moment arrive de Saint-Louis le sérum demandé. J'injecte dans la fesse la seule dose que je possède : 10 centimètres cubes.

Le coma persiste toute la soirée et une partie de la nuit; le lendemain, à 6 heures du matin, 14 heures après l'injection, le malade se réveille et se prétend guéri.

L'œdème de la face et du cou a diminué; celui des paupières a disparu.

Trois jours après, le garde reprend son service.

* * *

XIV. — Observation des professeurs *H. P. Keatenje* et *A. Ruffer* (Le Caire, Égypte).

La nommée Hamida, âgée de 15 ans, étant occupée à cueillir du coton, le 7 octobre 1896, à Ghizeh, près du Caire, fut mordue à l'avant-bras gauche par un gros Cobra égyptien qui mesurait trois pieds de long. Elle appela au secours. Son frère et d'autres personnes qui travaillaient avec elle accoururent. Elle fut amenée par la police à l'hôpital à 7 heures du soir, dans un état de collapsus complet. Elle était presque froide, les yeux con-

vulsés, le pouls insensible. L'avant-bras avait été pansé avec un linge malpropre et le bras tout entier était recouvert d'une épaisse couche de boue du Nil (remède favori des indigènes). Au-dessus du poignet, on voyait nettement deux trous profonds qui correspondaient évidemment aux crochets du reptile.

La malade, dont la situation semble absolument désespérée, n'a plus de réflexes ; l'insensibilité est complète ; les pupilles modérément dilatées ne réagissent presque plus à l'impression lumineuse.

Le Dr Ruffer injecte, avec les précautions antiseptiques habituelles, 20 centimètres cubes de sérum antivenimeux de Calmette sous la peau du ventre. L'enfant pousse un gémissement pendant l'injection. Il est 7 h. 30. A 11 heures du soir, l'état s'améliore, le pouls est à 140, la chaleur revient ; la malade répond aux questions qu'on lui pose. On lui injecte de nouveau 10 centimètres cubes de sérum dans le flanc. Elle s'endort pendant le reste de la nuit et urine quatre fois dans son lit.

Le 8 octobre, à 8 heures du matin, elle paraît hors de danger. Elle prend de la nourriture et reste assoupie toute la journée.

Le 9, la convalescence s'établit.

Les suites de l'injection ont été nulles ; il ne s'est produit ni éruptions, ni douleurs articulaires.

* * *

XV. — Observation du Dr Maclaud, à Konakry (Guinée française).

Le 22 juin 1896, on apporte à l'hôpital de Konakry, à 7 h. 1/2 du soir, le tirailleur Demba, qui venait d'être mordu par un serpent. Cet homme, employé à la boulangerie, emmagasinait du bois à brûler, lorsqu'il ressentit une douleur extrêmement vive au pied gauche ; en même temps, il vit s'enfuir un gros serpent qu'il put tuer et qui était un Naja noir.

Après avoir serré le membre avec une ligature solide, le blessé accourt à l'hôpital où, aussitôt après, il tombe dans un état voisin de la stupeur. Le corps est baigné de sueur froide. La température est au-dessous de la normale. Le pouls, petit, filiforme, est à 140. Respiration embarrassée. Vomissements alimentaires et bilieux. Le sujet est réveillé, par intervalles, par des spasmes et des douleurs atroces dans le membre blessé, qui est le siège d'un œdème considérable au-dessous et au-dessus de la ligature. Tendance à l'asphyxie.

Je lave les plaies avec du permanganate de potasse au 1/100, et j'injecte une dose de sérum antivenimeux dans le tissu cellulaire sous-cutané du flanc gauche.

En raison de l'intensité des accidents, je fais deux autres injections de sérum, une de 5 centimètres cubes, puis une de 2 centimètres cubes.

Pendant toute la nuit, le malade reste assoupi. Le lendemain matin, les accidents généraux avaient complètement disparu.

2 jours plus tard, Demba reprenait son service.

C. — Bungarus fasciatus.

XVI. — Observation du Surgeon cap. *Jay Gould* (Newgong) (Inde).

Le 12 juin 1896, un soldat du 5e régiment de cavalerie du Bengale est mordu au pied, sur la face dorsale, entre le second et le troisième orteil. L'empreinte des crochets, parfaitement visible, laisse échapper du sang.

10 minutes après, j'injecte 20 centimètres cubes de sérum antivenimeux Calmette sous la peau du ventre.

2 heures après, il y avait de l'hypothermie; le pouls était plein et lent. Au bout de 12 heures, le patient était parfaitement guéri et pouvait marcher.

Le serpent mordeur était un Bungare de grande taille; il a été assommé par les hommes qui se trouvaient à côté du blessé et on me l'a apporté mort.

(*British Medical Journal*, 1896, 2.)

D. — Bungarus cæruleus.

XVII. — Observation du major *S. J. Rennie*, R. A. M. C. Meerut N. W. P. (Inde.)

Moraddy, jeune Indou de 12 ans, m'est amené le 10 juillet à 6 heures du soir dans un état semi-comateux, avec un commencement de paralysie des muscles respiratoires. On me raconte que l'enfant dormait sur la terre, lorsqu'il se sentit mordu à la main gauche. Il éprouva aussitôt une très grande douleur, du vertige, et son bras commença à enfler.

On voyait nettement deux petites blessures correspondant à l'empreinte des crochets d'un krait ou *Bungarus cæruleus*.

L'enfant présentait de la salivation, du ptosis des deux paupières. La respiration était pénible, la déglutition impossible. Le pouls était à 110 et dicrote. La respiration avait le caractère abdominal; la surface du corps était couverte de sueurs froides. L'enfant tombait bientôt en léthargie et en collapsus. Son état paraissait tout à fait désespéré. J'injectai 12 centimètres cubes de sérum antivenimeux sous la peau et je commençai la respiration artificielle que je continuai pendant une demi-heure, pour donner au sérum le temps de produire son effet. En 48 heures, les symptômes disparurent graduellement, si bien que l'enfant était revenu complètement à la santé. Il conserva de la diplopie de l'œil gauche pendant quelques jours, mais celle-ci disparut aussi complètement.

Ce fait montre que nous avons dans le sérum antivenimeux

Calmette un remède très puissant contre les morsures de serpents, dont l'activité peut se manifester même dans des cas désespérés. Il montre en outre que le sérum peut se conserver pendant très longtemps, même exposé à toutes les vicissitudes du climat indien, car le sérum que j'ai employé était en ma possession depuis près de 4 ans.

E. — Sepedon hæmachates (Berg-Adder).

XVIII. — Observation due à M. *W. A. G. Fox*, table Mountain (Cap de Bonne-Espérance).

Le 9 février 1898, je fus appelé au *Town Council's camp* pour soigner un indigène qui avait été mordu par un serpent cracheur (berg-adder) à la jambe gauche, juste au-dessous du genou. Je lui injectai aussitôt une dose de sérum antivenimeux de Calmette dans le flanc gauche. Les morsures furent lavées. L'injection put être faite 2 h. 15 après l'accident.

Le blessé était déjà très malade lorsque j'arrivai auprès de lui et je n'ai aucun doute que, sans le sérum antivenimeux, il serait mort.

Il était rétabli le lendemain et je l'ai revu trois mois après : il n'a éprouvé depuis aucun trouble fonctionnel.

F. — Hydrophiidæ (serpent de mer).

XIX. — Observation de M. *H. W. Peal*, Indian Museum, Calcutta. *Indian med. Gazette*, juillet 1905, p. 276.

Le 1er avril 1905, un homme fut mordu à Dhamra, à 7 heures du soir, par un serpent de mer, en relevant des filets. Il me fut

amené seulement le lendemain vers deux heures et demie. Il était en état de collapsus, inconscient et incapable de parler, les yeux clos. La morsure siégeait au médius de la main gauche au niveau de l'articulation de la première phalange. Le doigt était enflé, tendu, raide. Je lui injectai 5 centimètres cubes de sérum antivenimeux. Trois ou quatre minutes après il reprit connaissance, se plaignit de vives douleurs dans la région lombaire et à la nuque. Peu après, ses yeux s'animèrent et il fut capable de parler, puis l'amélioration s'accentua rapidement.

J'avais avec moi une centaine de serpents de mer vivants appartenant à trois genres : *Enhydrina*, *Hydris* et *Distira*. Le blessé identifia facilement celui qui l'avait mordu avec l'*Enhydrina Valakadien* et les hommes qui l'accompagnaient confirmèrent ses dires. Le serpent avait environ 1 m. 20 de longueur.

Il me demanda de lui injecter encore du sérum et je lui fis une nouvelle injection de 5 centimètres cubes. Je n'en avais pas d'autre avec moi.

La date portée sur le flacon était : 8 mai 1900.

Les douleurs disparurent très vite et à 5 heures le blessé était debout. Le lendemain il se considérait comme guéri. Je le revis, le 8 mai, en parfaite santé.

G. — Vipère de France (*Pelias berus* et *Vipera aspis*).

XX. — Observation publiée par le *Dr Marchand, des Montils* (Loir-et-Cher).

Anjou médical, août 1897.

Le vendredi 23 juillet, vers 11 heures du matin, Jules Bellier, âgé de 26 ans, fauchait dans un endroit humide, lorsqu'il fut mordu au talon par une vipère de forte taille (*Vipera berus*). La morsure, profonde, était située à la partie externe du pied, à

1 centimètre en arrière de la malléole, à 5 centimètres au-dessus du rebord plantaire; elle était constituée par deux entailles de la peau, distantes de 1 centimètre. Immédiatement après l'accident, le malade quitta son travail, se serra fortement la jambe au tiers inférieur avec son mouchoir, fit saigner la plaie et se rendit chez moi en toute hâte, effectuant ainsi à cloche-pied une marche de 1 kilomètre environ.

Quand je le vis, vingt minutes à peine s'étaient écoulées depuis l'accident : le facies était altéré, le pouls rapide. Le malade avait vomi deux fois, il se plaignait de maux de tête, de défaillance générale et « avait peur, disait-il, de se trouver mal ». Le pied et la jambe étaient douloureux à la pression; une légère tuméfaction se montrait dans la région péri-malléolaire, autour des morsures qui saignaient un peu.

Séance tenante, après un copieux lavage de la plaie avec une solution de permanganate de potasse, je fais à la région antéro-externe de la partie moyenne de la cuisse une injection de sérum de Calmette de 10 centimètres cubes; ensuite j'enveloppe la jambe d'un pansement antiseptique humide jusqu'à la hauteur du genou.

Le malade reprend haleine et courage. Après un quart d'heure de repos, il se rend chez lui à pied (il demeure à 100 mètres de chez moi).

Le soir, je revois mon malade. Il est au lit avec une température de 37°,2, un pouls de 60; aucun malaise, pas de mal de tête il n'a plus vomi; il a pris un peu de bouillon, un peu de tilleul alcoolisé. Il se plaint de la jambe, qui est enflée jusqu'au genou; la douleur est plus grande au mollet qu'à la malléole. Enveloppement humide.

La nuit est bonne; le malade dort plusieurs heures, mais la jambe le fait toujours souffrir.

Le 24 juillet, au matin, je le trouve gai, sans fièvre, ayant faim. Autour de la morsure, l'œdème est devenu considérable comme épaisseur et remonte avec la même intensité jusqu'au cou-

de-pied; le mollet et la cuisse sont enflés, mais bien moins. Je pratique une seconde injection de 10 centimètres cubes de sérum antivenimeux dans le tissu cellulaire de la paroi abdominale.

La journée est bonne; à aucun moment, du reste, le malade n'a eu de fièvre; les points où j'ai fait les injections sont à peine sensibles à la pression.

Le soir, je trouve mon malade en bon état général; la jambe est toujours enflée; il se plaint surtout du mollet. Pensant à un état de contracture possible, produit par la marche rapide à cloche-pied effectuée après l'accident, je lui fais donner un bain.

Le surlendemain, 25 juillet, le malade ne présente plus comme symptôme qu'un œdème assez considérable de la région périmalléolaire et du 1/3 inférieur de la jambe.

Cet œdème se résorbe lentement, mais graduellement, les jours suivants.

Remarques. — 1° A cette époque de l'année les morsures de vipères sont aussi nombreuses que dangereuses dans cette région du Loir-et-Cher. Il n'y a pas d'année où plusieurs individus n'aient été mordus; très souvent, on a eu à enregistrer des décès, malgré les soins les plus énergiques;

2° L'effet thérapeutique du sérum Calmette a été rapide et efficace; les injections n'ont amené aucune douleur, aucune réaction fébrile;

3° L'œdème consécutif à la morsure a été long à se résorber; c'est, du reste, le seul symptôme remarquable après l'injection du sérum.

* * *

XXI. — Observation due au Dr *D. Paterne*, de Blois (*Anjou médical*, septembre 1897).

Mon confrère et ami, le Dr *Marchand* (des Montils), a publié

dans l'*Anjou médical* de ce mois une intéressante observation de morsure de vipère, guérie par le sérum Calmette.

Permettez-moi de vous donner à mon tour une observation nouvelle, qui ne peut qu'augmenter l'intérêt de celle que vous avez publiée.

Voici les faits :

Bertre, Léon, âgé de 55 ans, domicilié à Blois, 17, rue du Puits-Châtel, se dit charmeur de serpents, et capture en réalité pour les détruire un grand nombre de reptiles dangereux aux environs de Blois.

Le dimanche, 30 mai dernier, il alla dans les rochers de la Chaussée Saint-Victor faire sa chasse favorite et revint bientôt avec dix grosses vipères femelles qu'il s'amusait à montrer dans une auberge à un groupe de curieux.

Un chien s'approcha et se mit à aboyer. Bertre, dont l'attention se trouva momentanément détournée, cessa de fixer du regard les vipères et l'une d'elles, n'étant plus sous son influence fascinatrice, le mordit à la main droite sur la face dorsale, entre le métacarpien du pouce et celui de l'index.

(Je reproduis ici le récit de l'accident, tel que je le tiens de la bouche même du charmeur.)

Bertre sentit immédiatement une vive douleur, sa main se gonfla *presque subitement*; et comme il se rendait parfaitement compte de la gravité de l'accident, il courut en toute hâte dans la direction de mon cabinet. Mais le malheureux avait à peine fait 200 mètres, qu'il tombait inanimé sur la voie publique.

On me l'amena et le Dr Moreau, de Paris, remplaçant le Dr Ferrand, de Blois, absent, lui donna les premiers soins. Il lava la plaie, fit un pansement au sublimé et injecta dans le flanc droit 10 centimètres cubes de sérum Calmette.

L'accident survint vers cinq heures du soir, et l'inoculation fut faite à six heures environ.

Le Dr Moreau, que ce cas intéressait, me demanda de continuer les soins, ce que je lui accordai très volontiers.

L'état général du malade était très grave, puisqu'il resta 2 jours et 2 nuits sans reprendre connaissance.

Le mardi 1er juin, vers onze heures, le Dr Moreau fit une seconde injection de 20 centimètres cubes. Vu l'état du malade, nous comptions peu sur son efficacité.

A notre grande surprise, le malade sortit de sa torpeur vers 5 heures de l'après-midi, et l'amélioration s'est rapidement poursuivie.

* * *

XXII. — Observation due au *Dr Thuau*, de Baugé (*Anjou médical*, septembre 1897).

Le nommé X..., jeune homme de Volandry, commune située à 10 kilomètres de Baugé, est mordu au talon, le 6 août dernier, à 10 heures du matin, par un aspic de 0 m. 50 de longueur environ, pendant qu'il était en train de faire la moisson. Aussitôt, il se fait conduire à Baugé, ayant su qu'il y existait un dépôt de sérum antivenimeux, et il arrive vers midi chez mon confrère et ami, le Dr Boell. Ce dernier, devant les symptômes graves que présente le malade (nausées, vertiges allant presque jusqu'à la syncope, angoisse précordiale, sueurs profuses, etc.), lui fait au flanc, avec toutes les précautions antiseptiques d'usage, une première injection de sérum Calmette de 10 centimètres cubes; au bout d'une demi-heure environ, les symptômes alarmants ne paraissant pas diminuer, il n'hésite pas à faire une seconde injection de 10 centimètres cubes, puis il fait conduire le malade dans mon service, à l'hôpital civil de Baugé, où je le vois vers 5 heures de l'après-midi.

Je constate alors que ce jeune homme a été mordu au pied gauche un peu au-dessous de la malléole externe, et à égale distance de celle-là et du bord plantaire. Les deux crochets du ser-

pent ont pénétré assez profondément : les deux petites plaies sont distantes d'un centimètre environ. A ce moment, le malade éprouve un grand soulagement, et l'état général continue à s'améliorer rapidement. La température axillaire est de 37°,8.

Localement, le malade se plaint de douleurs assez vives dans tout le pied; ce dernier est violacé et fortement tuméfié, le gonflement envahit toute la jambe et remonte un peu au-dessous du genou.

Je fais une légère incision au niveau des deux plaies provoquées par la morsure; je fais saigner un peu et je lave avec une solution de permanganate de potasse, en recommandant de renouveler le pansement plusieurs fois par jour. Le soir la température était de 37 degrés et ne cessait plus d'être normale jusqu'à la guérison qui était complète le 25 août.

Les deux injections de sérum antivenimeux n'ont produit aucune réaction douloureuse ou inflammatoire.

* * *

XXIII. — *Observation du Dr Clamouse*, à Saint-Epain (Indre-et-Loire).

Mlle Léonie C..., domestique de ferme, 19 ans, mordue le 1er juin 1900 par une vipère rouge à la face dorsale de l'annulaire gauche.

Symptômes d'intoxication assez grave.

En l'absence de sérum, injection de liqueur de Labarraque à 1/12.

Le sérum réclamé à Tours est injecté 38 heures après l'accident, le 2 juin à 11 heures du soir.

Le 3 juin au matin, amélioration très sensible.

Le 7 juin, état général excellent. Guérison.

* * *

XXIV. — *Observation du Dr G. Moreau*, à Neung-sur-Beuvron (Loir-et-Cher).

A. B..., âgé de 12 ans, habitant Villeny, canton de Neung-sur-Beuvron (Loir-et-Cher), est mordu le 23 juin 1900 à la malléole externe du membre inférieur gauche. Les parents se contentent de mettre une ligature au-dessus de la plaie, et n'amènent l'enfant qu'à midi un quart en rentrant.

Tuméfaction de tout le pied. Ecchymose de la peau jusqu'à moitié de la jambe. État général excellent. Je fais antiseptiquement une injection de 10 centimètres cube de sérum antivenimeux au flanc droit. Potion à l'acétate d'ammoniaque et sirop d'éther. Enveloppement humide de la plaie et de la partie tuméfiée.

Je revois chez lui l'enfant le lendemain. Œdème et tuméfaction généralisés du membre mordu. Cœur excellent. Pas de vomissement, pas de fièvre. Je refais une injection de 20 centimètres cubes de sérum et fais continuer les enveloppements humides phéniqués de tout le membre.

État très bon.

Le 25 juin, à ma visite, pas de fièvre. Arythmie du pouls. Fais continuer la médication.

Je suis quatre jours sans revoir le malade, quand je suis appelé par dépêche. Je trouve l'enfant avec fièvre : 39 degrés. Tuméfaction complète de la jambe gauche, de l'abdomen et du tronc, avec taches ecchymotiques. Ordonne quinine. Arythmie du pouls et du cœur. Ordonne digitale et potion tonique de Jaccoud.

La fièvre provenait d'une congestion pulmonaire, à droite et en bas. Je fais mettre des ventouses en alternant avec des cataplasmes sinapisés.

Je revois l'enfant deux jours après. La congestion existait tou-

jours. Fièvre 39 degrés, mais la tuméfaction générale tendait à diminuer.

Le 4 juillet je revois l'enfant. Plus qu'un léger œdème. État général très satisfaisant. Plus de fièvre. L'enfant s'achemine à grands pas vers la guérison. La jambe va bien et la plaie est presque guérie.

En résumé : morsure très grave et surtout injection de sérum faite très tardivement, quatre heures après l'accident et complications imprévues du côté du poumon, qui ont retardé d'autant la guérison.

* * *

XXV. — *Observation de M. H. Moindrot*, service du Dr Martel, à Saint-Étienne (Loire).

L... Claude, 8 ans, habitant la Ricamarie, est amené, le 26 mai 1904, à l'hôpital de Bellevue.

Ses parents racontent que, le matin même, vers 10 heures, l'enfant, s'amusant près d'un chargement de fagots de bois, fut piqué par un serpent, au niveau de l'annulaire droit. La plaie produite par la morsure leur paraissant peu importante, ils se contentèrent de presser sur le doigt atteint pour provoquer l'évacuation d'une petite quantité de sang.

Mais, quelques instants après, l'enfant commença à se plaindre d'une sensation de distension au niveau de la blessure, sensation produite par un œdème qui ne tarda pas à prendre une extension inquiétante.

Un médecin, appelé, lave soigneusement la plaie, fait un pansement aseptique et envoie immédiatement le petit malade à l'hôpital.

A l'entrée, œdème énorme occupant les doigts, la main, l'avant-bras et le bras droit, la région cervicale du même côté et la face antérieure du thorax jusque vers le rebord intérieur des fausses

côtes. Cet œdème est peu douloureux, assez tendu, ne se laissant que peu déprimer par la pression des doigts. Au même niveau, les téguments sont froids, de couleur terne, livide, avec quelques marbrures ecchymotiques.

Au niveau de l'annulaire droit, petite plaie sans caractères spéciaux.

L'état général est mauvais : l'enfant ne peut plus se tenir sur ses membres inférieurs. Il est indifférent à ce qui se passe autour de lui, poussant seulement quelques gémissements lorsqu'on l'examine.

Le pouls est faible, vide, dépressible. De plus, il est très irrégulier. Les extrémités sont froides.

Aux poumons : rien à l'auscultation, rapidement faite il est vrai. Mais on constate une accélération nette du rythme respiratoire : 50 à la minute.

La température n'a pas été prise à l'entrée.

L'enfant n'a pas émis d'urines depuis son accident.

En présence d'un état aussi alarmant, presque désespéré, il nous paraissait presque inutile de recourir à la méthode de Calmette, et cela d'autant plus que l'inoculation venimeuse datait d'au moins 7 heures déjà.

Néanmoins, nous pratiquons une injection sous-cutanée de 20 centimètres cubes de sérum Calmette. En même temps, débridement crucial au niveau de la piqûre, bain dans une solution de permanganate de potasse au millième, suivi d'un pansement humide de tout le membre œdématié.

Le malade est couché, réchauffé. On lui injecte 50 centigrammes de caféine et 500 grammes de sérum artificiel.

Le soir, la température est de 36°,8.

27 *mai*. — L'état général est plus satisfaisant. Le pouls est toujours faible, mais présente moins d'irrégularités.

La dyspnée persiste, expliquée par une pluie de râles fins aux deux bases pulmonaires.

Le petit malade a uriné 200 grammes environ ce matin. Il est plus éveillé et répond mieux aux questions qui lui sont adressées.

28 *mai*. — L'amélioration persiste : la dyspnée a presque totalement disparu : on ne constate plus que quelques râles à l'extrême base. Le pouls se relève et reste régulier. Les urines reparaissent peu à peu.

Les extrémités ont repris leur température normale. Le 29 mai et les jours suivants, on constate la diminution progressive de l'œdème qui a totalement disparu huit ou dix jours après.

Vers le 15 juin, guérison complète. L'enfant sort le 25 juin 1904.

Il nous a paru intéressant de rapporter cette observation pour qu'on en puisse tirer la conclusion qui s'impose : c'est que, dans tous les cas de morsures de serpents venimeux, il faut pratiquer une injection de sérum de Calmette, sans se baser sur l'ancienneté de l'inoculation pour mettre en doute l'efficacité de cet agent thérapeutique.

Dans notre cas, il s'agissait, comme on l'a vu, d'une intoxication profonde, ayant gravement impressionné le fonctionnement des différents organes, puisque nous avions pu constater de l'arythmie cardiaque, de l'œdème pulmonaire, des menaces de collapsus, de l'algidité, de l'hypothermie et de l'anurie. L'imprégnation par le virus se poursuivant depuis une durée de sept heures, on aurait pu se croire autorisé à employer seulement les moyens propres à relever l'état général, d'une part, à traiter l'état local, d'autre part, sans recourir à la méthode sérothérapique qui, dans ce cas, nous a semblé, autant qu'il est permis de porter de pareilles affirmations, être la cause déterminante de la guérison.

*
* *

XXVI. — *Observation du Dr Lapeyre*. Fontainebleau. Journal *l'Abeille de Fontainebleau*, 27 juin 1902.

M. X..., venu dimanche matin à Fontainebleau avec un ami, possède chez lui, à Paris, des couleuvres; c'est un moyen comme un autre de se rappeler les grands bois et leurs charmes. Tous les goûts étant dans la nature, nous n'avons pas à nous occuper plus spécialement de celui-là.

Le but de son voyage était donc double : passer une bonne journée au soleil en plein air et chasser des couleuvres pour augmenter sa collection.

Aussitôt débarqué du train, notre Parisien monte la route Amélie et aperçoit sous une roche un reptile, — une couleuvre, — il les connaît. S'agenouiller, passer son bras gauche dans l'anfractuosité et saisir l'ophidien fut l'affaire d'un instant; il y réussit vite, au delà même de ses désirs, car ce ne fut pas lui qui saisit la couleuvre, mais la vipère qui lui serra si fortement l'index gauche qu'il ne put lui faire lâcher prise qu'en l'arrachant avec son autre main.

Le blessé comprit bien qu'il était dangereusement mordu, aussi descendit-il sur l'avenue du Chemin-de-Fer pour se faire panser. Croyant cette précaution suffisante, il repartit en forêt, mais bientôt il se sentit mal à l'aise; son bras, puis son corps enflèrent, les vomissements le prirent. Il était temps de venir à Fontainebleau chercher des soins, car les douleurs de ventre et d'estomac étaient très violentes, la langue s'épaississait et le corps noircissait.

Accompagné de son ami, il arriva en ville. Son état devenant à chaque instant plus grave, le blessé fut transporté dans un hôtel où le Dr Lapeyre lui administra des piqûres de sérum antivenimeux. Au bout de trois heures — le même laps de temps que celui écoulé entre la morsure et les premiers soins — l'état général du malade, qui ne laissait pas d'être inquiétant, s'améliora sensiblement. A la fin de la journée il semblait hors de danger, et mardi soir il repartait pour Paris, heureux d'en être quitte à si bon compte.

II. — Echis carinata.

XXVII. — Observation de M. *C. C. Murisson* (*Indian med. Gaz.*, mai 1902).

G. W. R., jeune musulman âgé de 12 ans, fut admis à l'hôpital le 10 mars 1902 à 9 heures 30 du matin, ayant été mordu par un serpent, une heure et demie auparavant, au pied droit. En se retournant, il vit un reptile que sa sœur tua et qui fut identifié au laboratoire de recherches de Bombay. C'était un *Echis carinata*.

Je vis le patient à 9 heures 45 : il avait le pied très enflé et il se sentait défaillir. Les réflexes de la jambe étaient très exagérés. Je me décidai à injecter 5 centimètres cubes de sérum de Calmette. 15 minutes après, la douleur commençait à diminuer. Pendant toute la nuit suivante la tendance au sommeil était extrême et mes assistants eurent la plus grande difficulté à tenir le malade en éveil.

Le 12 mars, l'amélioration était déjà telle qu'il ne restait plus qu'un peu d'enflure du pied.

* * *

XXVIII. — Observation du Surgeon Capt. *Sutterland. Indian med. Serv. Sangor* (C. P. Inde).

Observation d'une femme mordue au doigt le 22 juillet 1898, par un Echis carinata. Traitée 6 heures après la morsure par 10 centimètres cubes de sérum.

Guérison.

I. — Céraste.

XXIX. — Observation due au *Dr Moudon*, à Konakry (Guinée française).

Le 9 décembre 1898, une femme Foulah, enceinte de huit mois, ramassait du bois lorsqu'elle fut piquée au talon, derrière la malléole interne du pied droit, par un serpent qui, d'après la description faite de la blessure, devait être une vipère à cornes. Quand je l'ai vue, 4 heures après l'accident, tout le membre inférieur était gonflé et douloureux. La tuméfaction remontait jusqu'à l'aine. La blessée avait du vertige et des nausées. Immédiatement je lui ai fait dans le flanc droit une injection de 10 centimètres cubes de sérum antivenimeux. Le soir à 10 heures je lui fis une seconde injection. Je l'ai revue dans son village dix jours après, avec le commandant du *Fulton* : elle ne présentait aucun symptôme de malaise et la grossesse suivait son cours normal.

* * *

XXX. — Observation d'une piqûre de vipère à cornes due à *M. Mons*, médecin chef de l'hôpital militaire de *Laghouat* (Algérie).

Mohamed ben Naouri, 26 ans, journalier, chasse pendant l'été les vipères à cornes qu'il vend ensuite empaillées.

Le 5 août, une vipère qu'il maintenait sur le sable avec une baguette fourchue, se dégagea et s'élança sur sa main.

C'était une grosse vipère à cornes longue d'environ 50 centimètres.

Il fut piqué au niveau de l'articulation de la phalange et de la phalangine de l'annulaire de la main droite. Ceci se passait à 6 heures et demie du matin à 6 kilomètres de Laghouat.

Le blessé se fit une ligature au poignet et se mit à courir à toute vitesse vers l'hôpital militaire où il arriva une heure après.

Immédiatement on fait une injection de sérum antivenimeux, suivant l'instruction et, autour de la piqûre, cinq ou six injections de permanganate à 1 gramme pour 20.

Le lendemain et jours suivants, œdème dur du bras et du côté gauche de la poitrine. Vaste ecchymose violacée sur la face interne du bras; pas de fièvre. Les phénomènes diminuent peu à peu et, le 17 août, il ne reste plus qu'une plaie insignifiante au niveau de la piqûre. Le malade sort sur sa demande.

Comme le *Dr Marchand*, des Montils, nous pouvons constater que l'effet du sérum Calmette a été rapide et efficace.

L'injection n'a amené aucune douleur, aucune réaction fébrile.

* * *

XXXI. — Observation du *Dr Blin* (Dahomey).

Le 5 mars 1906, l'infirmier indigène C..., occupé à cueillir des légumes dans le jardin de l'ambulance, fut mordu à la main droite par un céraste.

La morsure siégeait à la pulpe de l'index.

Dix minutes après, on apposa une ligature à la base du doigt et une autre à la racine du bras, puis on fit une injection de 10 centimètres cubes de sérum antivenimeux aussitôt que nous arrivâmes auprès de lui, une heure après environ.

Le malade accusait du refroidissement et vomissait. Sa température axillaire était de 36°,1, les pulsations faibles, irrégulières et rapides. Le doigt et la main étaient enflés.

Quelques minutes après nous injectâmes une deuxième dose de sérum. Jusqu'au soir (l'accident était arrivé à 11 heures du matin), le malade eut des nausées, mais la sudation commençait à se faire et la température à 7 heures était remontée à 36°,7.

L'oppression diminuait beaucoup. Le lendemain les symptômes avaient disparu et 48 heures après le malade reprenait son service.

K. — Bitis Arietans (Vipère heurtante).

XXXII. — Observation du *P. M. Travers*, Chilubula mission (N. E. Rhodesia).

Le jeudi 6 septembre 1906, on vint me prévenir qu'un enfant de sept à huit ans, en enfonçant sa main dans un trou de taupe, avait été piqué par un *lifwafwa* (*mort-mort, vipère heurtante*). En toute hâte je pars en bicyclette. Un accident me la fait abandonner à moitié chemin et, pour comble d'infortune, je me rends à un village de même consonance, éloigné d'une bonne demi-heure de celui du malade. En sorte que, quand j'arrivai, j'estime qu'il y avait environ deux heures que l'enfant avait été mordu. Le serpent avait été tué : c'était bien la vipère en question. Elle avait mordu l'enfant au médius de la main droite. Déjà la moitié du bras était extrêmement enflée et dure comme de la pierre. Je fais l'injection de 10 centimètres cubes de sérum antivenimeux en toute hâte, puis j'essaie vainement de faire saigner la blessure. En très peu de temps le sérum fut absorbé. Le lendemain matin l'enfant était encore mal; ses yeux hagards ressemblaient à ceux d'un épileptique. Il bâillait sans discontinuer et ne semblait pas avoir sa connaissance. Cependant l'inflammation avait beaucoup diminué. Au bout de quelques jours la guérison fut complète, mais il se forma un vaste abcès sur l'avant-bras et la main s'est nécrosée : j'ai dû couper toutes les phalanges.

Les indigènes disaient que l'enfant allait mourir dans la nuit. Pour moi c'est le sérum qui a conjuré cette catastrophe et la guérison eût été plus rapide sans le retard de mon intervention.

L. — Lachesis ferox (*Serpent grage*. Guyane).

XXXIII. — Observation du *Dr Lhomme*.

A.... 48 ans, transporté européen en cours de peine, entré au mois de mai 1898, pour morsure venimeuse, à l'infirmerie-hôpital du pénitencier des Roches de Kouvous (Guyane française).

A... avait été piqué, pendant des travaux de déboisement, au lieu dit de *Passoura*. C'est un endroit qui, surtout à la fin de la saison humide, est infesté de reptiles. On y trouve notamment en assez grande abondance deux espèces venimeuses : le serpent à sonnettes et un autre serpent appelé *Grage* par les noirs, qui paraît être un *Lachesis*.

Le blessé arriva le soir à l'infirmerie, douze heures environ après l'accident. Nous avons cherché à nous faire donner des détails précis, mais par suite de circonstances particulières A.... qui était seul, n'a pu voir quel animal l'avait mordu. Les signes cliniques toutefois font penser à un serpent venimeux : les phénomènes inflammatoires, la douleur, ont suivi de près la blessure et en très peu de temps sont devenus intenses.

Signes cliniques. — Au moment où nous examinons le malade, le membre supérieur droit est œdématié dans tout son ensemble. Les téguments, de couleur rouge sombre, sont le siège d'une violente inflammation. Le moindre attouchement, le moindre mouvement arrachent des cris au blessé.

On trouve à la main les traces de la piqûre sous la forme de deux points rouges entourés chacun d'une auréole bleuâtre.

L'état général est bon. Le thermomètre cependant accuse une légère élévation de température et le pouls semble un peu mou. Les urines examinées le lendemain de l'accident contiennent une petite quantité d'albumine.

Organes en bon état. Santé générale avant l'accident excellente. Rien à signaler dans les antécédents morbides.

Évolution. — Les accidents que nous venons de décrire disparurent très vite sitôt le traitement appliqué. La douleur cessa rapidement, la température tomba et le malade put dormir quelques heures. Les phénomènes inflammatoires, dès le lendemain, avaient notablement diminué. Toutefois l'avant-bras et la main restèrent quelque temps œdématiés, sans qu'il y eût formation de pus.

L'albumine avait complètement disparu des urines le troisième jour après l'accident. Enfin, au bout de deux semaines, tout était rentré dans l'ordre et le transporté, qui avait recouvré l'usage complet de son bras, pouvait reprendre son travail.

Traitement. — A son entrée à l'infirmerie, A... reçut en injection sous la peau du thorax le contenu d'un flacon de sérum antivenimeux. En même temps on lui administrait des toniques (café alcoolisé). Le bras et l'avant-bras étaient placés dans un bain phéniqué chaud. Ces bains furent continués les jours suivants, alternant avec des pansements humides.

Régime lacté, laxatifs quotidiens.

Nous avons pu revoir le malade plus d'un an après l'accident; sa guérison a été complète; il n'a conservé aucune impotence du bras et n'a jamais présenté les troubles nerveux signalés par quelques auteurs comme accident arrivant à longue échéance et attribués par eux au sérum antitoxique.

*
* *

XXXIV. — Observation de *M. Jean*, vétérinaire d'artillerie à la Martinique.

C..., noir, âgé de 26 ans, employé sur les chantiers de l'artillerie à la Rivière d'Or, est mordu à la jambe droite par un serpent mesurant environ 1 mètre et qu'il assure être un Trigonocéphale.

Le blessé m'est présenté 20 minutes après l'accident.

A un travers de main au-dessus de la malléole externe, on distingue nettement les traces de la morsure. Les plaies sont exangues, elles ont la forme de deux points rouges distants de 1 c. 1/2 et laissant écouler quelques gouttelettes de sérosité.

Je ne remarque aucun engorgement. Le malade se plaint cependant de lourdeurs dans la jambe et se porte sur celle qui est saine.

Après l'avoir fait étendre sur un lit, j'applique un lien fortement serré au-dessus de la partie mordue et, avec un canif passé dans une flamme, j'essaie de débrider les piqûres. L'instrument ne coupant pas, je n'obtients qu'un peu de sang.

Le traitement prescrit par la notice du Dr Calmette est alors suivi rigoureusement. Après un savonnage et une désinfection, avec une solution phéniquée, de la région abdominale et du pourtour de la plaie, je pratique au niveau de la morsure plusieurs injections sous-cutanées avec la solution d'hypochlorite de chaux et j'injecte sous la peau du ventre, en deux endroits, la dose de sérum indiquée.

Le malade est ensuite frictionné vigoureusement et est placé sous des couvertures de laine. On lui fait prendre deux tasses d'une infusion forte de café noir. Comme on ne peut le décider à se rendre à l'hôpital, il est transporté, une demi-heure après le le traitement, à son domicile, où il se met entre les mains d'un « panseur ».

D'après les renseignements fournis par M. le capitaine Martin qui a demeuré sur les lieux et a pu suivre la marche de l'affection, le sujet serait resté toute la journée dans un profond état de prostration et aurait eu plusieurs syncopes. Le membre malade aurait été le siège d'un œdème volumineux remontant jusqu'au-dessus du genou et produisant une gêne mécanique qui a fait croire à un commencement de paralysie. Pendant les cinq premiers jours, l'état du malade aurait été alarmant jusqu'à faire craindre une

issue fatale. Peu à peu ces symptômes se seraient atténués pour disparaître vers le cinquième jour.

Le vingtième jour, G..., reprend son service sur les chantiers. Je le revois un mois après; il est en parfait état de santé, sa jambe est redevenue nette, seules les deux piqûres persistent sous la forme de petits îlots fibreux.

* * *

XXXV. — Observation du *Dr Gries*, Fort-de-France (Martinique).

Le 21 juin 1896, un jeune noir venant d'être mordu au pied par un *Bothrops* de grande taille est amené à l'hôpital de Fort-de-France. Le membre est tout enflé et engourdi.

2 heures après l'accident, j'injecte 10 centimètres cubes de sérum au ventre. On emmène le malade dans sa famille. Je le revois 10 jours après. Il était très bien guéri. Son entourage affirme que la guérison était survenue beaucoup plus rapidement qu'on ne pouvait l'espérer avec une morsure aussi grave, et sans les accidents consécutifs habituels.

* * *

XXXVI. — Observation du *Dr Gries*, Fort-de-France (Martinique).

Le 25 novembre 1896, au Fort Desaix, vers 7 heures du matin, le fusilier disciplinaire G..., âgé de 25 ans, fut mordu par un *Bothrops* dans les circonstances suivantes :

Un de ses camarades venait de capturer le reptile et le maintenait, la tête sur le sol, au moyen d'une fourche en bois appliquée sur le cou. G... lui passa un nœud coulant autour du cou, mais son camarade ayant retiré trop tôt la fourche, le serpent eut le temps de s'élancer et de le mordre au pouce gauche. Accroupi au

moment de la morsure, il se releva vivement, entraînant avec lui le serpent qui resta quelques instants suspendu au doigt par ses crochets et ne lâcha prise qu'après avoir reçu de sa victime un coup de poing sur la tête.

G... courut aussitôt chez un de ses officiers qui lui appliqua une ligature serrée à la racine du pouce et le dirigea sur l'hôpital, où il arriva à pied et tout essoufflé, 10 à 12 minutes après l'accident.

On injecte aussitôt sous la peau du flanc gauche 10 centimètres cubes de sérum antivenimeux; on lave le pouce avec une solution d'hypochlorite de chaux à 1/60, puis le lien est enlevé.

Quelques instants après, jugeant le cas grave, je fis faire une nouvelle injection de 10 centimètres cubes de sérum dans le flanc droit.

Le blessé a éprouvé, immédiatement après la morsure, une insensibilité complète du membre jusqu'à mi-hauteur du bras.

Vers 9 heures du matin, il accuse de vifs élancements dans la main. A 11 heures, le membre est encore engourdi, mais la sensibilité revient peu à peu. Sudation abondante.

Le 26 novembre, le membre a recouvré toute sa sensibilité; aucun phénomène inflammatoire.

Le blessé se trouve tout à fait bien.

Le Bothrops apporté à l'hôpital mesurait 1 m. 47 de long.

* * *

XXXVII. — Observation due au *Dr Lavigne*, médecin des colonies à Fort-de-France.

Le 19 janvier 1897, à 7 heures du matin, le nommé G..., âgé de 22 ans, passait dans un sentier près du Trouvaillant, quand il fut piqué au niveau de la malléole externe gauche par un Trigonocéphale en rut (circonstance qui, d'après les gens du pays, aggrave le caractère de la piqûre). Après avoir tué l'un des reptiles (le

second s'étant sauvé), ce jeune homme se rendit à la brigade de gendarmerie qui se trouvait à proximité. L'adjudant Paulet lui fit une ligature à la partie supérieure de la jambe, posa quelques ventouses et nous fit prévenir à l'hôpital militaire. Arrivé sur les lieux à 9 h. 15, nous constatons à la partie postéro-inférieure de la malléole externe gauche, deux petites plaies ressemblant à une piqûre de serpent. La jambe est œdématiée, douloureuse et le malade peut à peine poser le pied à terre.

Les précautions antiseptiques étant prises, nous faisons à 9 h. 1/2 dans le flanc droit une injection de sérum antivenimeux du Dr Calmette (un flacon datant du 26 décembre 1896). N'ayant pas d'hypochlorite de chaux à notre disposition, nous lavons la plaie avec une solution d'hyposulfite de soude à 1 gramme pour 60 et nous faisons un pansement avec de la gaze phéniquée.

Une heure après, le malade se rend à Saint-Pierre en voiture.

Température : 37°,2. Pas de vomissements ni de phénomènes tétaniques.

Dans l'après-midi, la douleur est moins vive et l'œdème semble avoir un peu diminué. Frictions avec pommade mercurielle.

Au bout de quatre jours, le malade étant guéri, sans avoir eu la moindre élévation de température, se rend à la campagne.

Cette observation est intéressante, car une seule dose de sérum antivenimeux (20 grammes) injectée deux heures et demie après l'accident, a suffi pour amener la guérison chez un jeune homme piqué par un Trigonocéphale mesurant 1 m. 20.

M. — Crotalus horridus.

XXXVIII. — Observation de *P. Renaux*, Piriapolis (Uruguay).

Silverita, 20 ans, mordue par un Crotale, le 7 décembre 1898, au pied, au niveau de la cheville. Symptômes d'intoxication grave.

Traitement par une dose de sérum antivenimeux injectée moitié dans le flanc droit, moitié dans le flanc gauche.

Guérison.

(*La Tribuna popular*, Piriapolis, 14 décembre 1898.)

II. — Quelques notes et observations relatives a des animaux domestiques mordus par des serpents venimeux et traités par le sérum.

XXXIX. — Naja haje. — Observation du *Dr Maclaud* à Konakry (Guinée française).

Un chien courant du gouverneur de Konakry (Guinée française) fut mordu à l'oreille par un Naja noir (serpent cracheur).

Pareil accident était arrivé l'année dernière, et l'animal était mort le cinquième jour. Dans le cas présent, des phénomènes graves s'étaient déjà manifestés : abattement, convulsions, gonflement extrême de toute la tête et de la partie antérieure du tronc.

On injecte une dose de 10 centimètres cubes en trois points différents : flanc, cou et tissu cellulaire de l'oreille blessée. L'amélioration fut presque immédiate. Le lendemain, l'animal retrouva l'appétit, et, deux jours plus tard, était complètement guéri.

* * *

LX. — Observation du *Dr Marotte*, à Konakry.

Un chien de grande taille, braque allemand, pesant 55 kilogrammes, courait le 1er novembre 1898 à 10 heures du matin dans les hautes herbes. Son propriétaire le vit revenir près de lui tout triste, les paupières gonflées.

Pensant que son chien avait été mordu par un des Najas qui abondent autour de Konakry, il l'amène à l'hôpital.

L'animal ne put faire les 500 mètres qui le séparaient de cet établissement; on le traînait, mais il s'affaissa et on dut le porter.

La tête est œdématiée; la respiration haletante, rapide, inégale; salivation abondante.

A la face interne de l'oreille droite, on voit distinctement les traces des deux crochets du reptile.

On pratique aussitôt sous la peau du flanc droit une injection de 10 centimètres cubes de sérum antivenimeux : il est 10 h. 10 du matin.

A 11 heures, une détente paraît se produire : l'animal est moins agité, sa respiration devient moins fréquente et plus égale.

A 1 heure, l'animal arrive à se mettre debout sur ses pattes; l'œdème a un peu diminué et lui permet d'entr'ouvrir ses paupières.

A 6 heures, le chien est reconduit chez son propriétaire; il paraît aussi dispos que si rien n'était survenu.

Le lendemain matin, un peu d'œdème persistait encore aux paupières, mais la tête avait repris son aspect normal.

* * *

XLI. — Vipère de France (*Pelias berus*).

Observation de *M. de Maupas*, à Challay, par Trôô (Loir-et-Cher).

Le 30 juillet 1898, on m'amène vers 1 heure de l'après-midi un chien d'arrêt d'assez forte taille, mordu à la patte droite.

En rasant les poils de l'animal on apercevait nettement la trace de deux crochets de serpent. La blessure était sanguinolente, le membre atteint douloureux et enflé. Je ligaturai la patte au-dessus de l'articulation et injectai un flacon de sérum antivenimeux en ma possession depuis le 6 septembre 1897. L'effet fut très rapide : au bout d'un quart d'heure le chien rouvrit les yeux qu'il tenait à

demi fermés jusque-là. Vers 5 heures je fis déligaturer le membre atteint.

Le surlendemain l'enflure avait presque disparu et le chien prenait de lui-même de la nourriture : il marchait et semblait gai.

* * *

XLII. — Vipère de France. — *Vache.*

Observation due à *M. de Villiers*, maire de Villiers-le-Duc (Côte-d'Or).

La veuve Veillard, de Villiers-le-Duc, conduisant le 25 mai 1898, vers deux heures après-midi, son troupeau de vaches dans un pâturage sous bois, vit une vipère qu'elle a tuée, puis quelques instants après, successivement trois autres, qu'elle a tuées également. La veuve Veillard songeait à quitter cet endroit qui lui paraissait infesté, lorsqu'une de ses vaches qui pâturait paisiblement a fait un violent écart et s'est jetée à travers bois.

La veuve Veillard a pu, avec l'aide de son chien, ramener la vache qui paraissait inquiète, ne mangeait plus et dont le museau s'enflait. Elle s'est décidée alors à rentrer au village.

Vers 6 heures du soir, c'est-à-dire environ 5 heures après l'accident, on est venu me chercher. La vache avait la tête enflée, la langue tuméfiée, l'écume à la bouche et elle respirait difficilement. J'ai injecté une dose de sérum antivenimeux de notre poste de secours, sous la peau de l'épaule, puis une seconde injection quelques instants après. La vache a été ensuite remise à l'écurie.

A 9 heures du soir elle était calme. L'enflûre n'augmentait pas. La vache, qui refusait toute nourriture, a mangé une poignée de foin.

Le lendemain matin il ne restait qu'un peu d'enflure du cou.

L'animal mange comme d'habitude et fournit une quantité normale de lait.

*
* *

XLIII. — Vipère de France. — *Chien.*

Observation due à *M. P. Rat*, ingénieur à Saint-Rambert-en-Bugey (Ain).

Dimanche 7 septembre 1902, étant allé faire une partie de chasse vers les 2 heures de l'après-midi, une énorme vipère a mordu ma chienne à la lèvre inférieure. Étant loin de chez moi je n'ai pu pratiquer les injections qu'à 6 heures du soir et la pauvre bête faisait alors pitié : elle avait la tête grosse comme une marmite, était sans forces, tremblait et ne pouvait se soutenir. J'ai injecté 15 centimètres cubes de sérum dans le flanc gauche. Je n'ai pas fait autre chose.

Lundi matin, à 7 heures, la chienne a mangé et bu un peu. Elle a commencé à marcher et, le soir, elle était complètement guérie : il ne restait que très peu d'enflûre.

*
* *

XLIV. — Céraste.

Observation du *Dr Boyé*, à Kissidougou (Soudan).

Le 19 décembre 1896, à Kan Kau, une vache du poste, mordue le matin à 8 heures par un serpent, paraissait sur le point de mourir.

Le serpent, tué par le berger, était un *céraste* (*vipère à cornes*).

Je trouve à l'étable l'animal couché sur le flanc, haletant, les membres en résolution complète. Une bave épaisse s'écoulait par la bouche entr'ouverte ; l'asphyxie paraissait imminente.

La vache avait été mordue aux mamelles ; celles-ci avaient un volume énorme ; l'œdème s'étendait sur tout le ventre et la face interne des cuisses.

On injecte deux doses de sérum, l'une à la base des mamelles, l'autre dans le tissu sous-cutané du flanc.

Le lendemain matin, l'œdème avait diminué, la respiration était beaucoup plus facile : l'animal semblait avoir conscience de ce qui se passait autour de lui.

48 heures après, la vache marchait et allait paître, ne semblant plus se ressentir de l'accident.

III. Note sur la récolte du venin et le traitement des morsures de serpents venimeux dans les établissements français de l'Inde.

par le Dr Paul Gouzien
Médecin principal des troupes coloniales.

Dès notre arrivée dans l'Inde, en février 1901, nous nous préoccupâmes d'assurer d'une façon régulière la récolte du venin de serpents, en vue de satisfaire au désir que nous en avait exprimé notre ami le professeur *Calmette*, Directeur de l'Institut Pasteur de Lille.

Pour réaliser ce but, l'appui moral et financier de l'administration nous était indispensable, et il ne nous fit point défaut. Sur notre proposition, motivée par lettre du 25 mai 1901, M. le Gouverneur *Rodier* prit, à la date du 11 juin, un arrêté aux termes duquel une somme de 200 roupies était mise à la disposition du chef de service de Santé, « en vue d'encourager la chasse aux reptiles venimeux, et de favoriser la récolte du venin de serpents par la concession de primes aux indigènes ».

A la suite de cet arrêté, nous rédigeâmes des instructions relatives au mode de récolte du venin, et les fîmes distribuer à tous les postes de la colonie. En même temps, un appel en langue indigène était affiché dans chacune de nos formations sanitaires, afin d'inviter les Hindous à se mettre immédiatement en campagne. Voici le texte de l'avis qui fut placardé à la porte de l'hôpital de Pondichéry :

Avis à tous :

« C'est pour le bien public que le Gouverneur invite la population à capturer les serpents venimeux dans toutes les localités où il s'en trouve. Les prendre vivants, si possible; ne pas enlever leurs crochets et les apporter à l'hôpital.

« Une roupie sera immédiatement payée par chaque serpent apporté.

« Ceux qui liront cet avis sont priés d'en faire part à leurs connaissances. »

Les *psylles* indiens répondirent aussitôt à cet appel, et la moisson d'ophidiens ne tarda pas à être des plus fécondes. La première provision de 200 roupies, que nous avait allouée l'administration, au mois de juin 1901, dut être renouvelée successivement en mai et en octobre 1902. Depuis lors, sur la proposition de notre successeur, le Dr *Canuail*, cette somme de 200 roupies fut incorporée au budget local, ce qui consacra définitivement le principe de la récolte du venin dans nos Établissements de l'Inde.

* * *

Le venin que nous avons expédié en France a été exclusivement fourni par le *Cobra Capel* ou *Naja tripudians*. Il existe dans l'Inde d'autres serpents venimeux, notamment des *Hydrophis*, ou serpents de mer; mais le Cobra, ou serpent à lunettes, est la variété de beaucoup la plus répandue, et nos comptoirs en regorgent. *Yanaon* en est infesté en toute saison, surtout à l'époque des débordements du Godavéry; les reptiles se réfugient alors vers les parties du sol épargnées par l'inondation, et les indigènes en tuent fréquemment dans leurs cases. Aussi, l'officier de santé chargé du service médical de cette dépendance, M. *Mariapre-*

gassam, fut-il en mesure de nous procurer, dès le début de nos opérations, des doses importantes de venin : ajoutons qu'il s'acquitta de cette tâche avec une persévérance et un dévouement fort méritoires. Sur les 655 cobra capturés du 1er août 1901 au 25 février 1905, *Yanaon* en a fourni 229, soit plus du tiers. Le prix de revient du Cobra s'abaissait d'ailleurs en proportion du nombre, et *Yanaon* payait ses serpents à raison de 0 fr. 55 la pièce en moyenne, tandis qu'à *Chandernagor* et à *Pondichéry*, les charmeurs touchaient souvent 1 roupie (1 fr. 67) par tête de reptile, rémunération encore bien faible, à la vérité, si l'on considère les risques du métier.

Nous fûmes d'ailleurs obligé, étant donné le chiffre limité de nos crédits, de restreindre nos dépenses, en réglant le prix d'achat des serpents sur la quantité de venin recueillie : c'est ainsi qu'à *Pondichéry*, ayant remarqué que chaque Cobra fournissait en moyenne 20 gouttes de venin, nous mîmes les deux gouttes à *un fanon* (1/8 de roupie), jamais davantage. De la sorte, le psylle avait tout intérêt à nous apporter des serpents neufs et non privés de leur venin par des manœuvres intempestives.

Malgré cette nouvelle réglementation, les reptiles continuèrent à affluer à l'hôpital et, à diverses reprises, on nous en apporta plusieurs dans la même séance : aux mois d'octobre et de novembre 1902, le chiffre 9 figure trois fois sur nos statistiques.

Les résultats d'ensemble de la récolte, pour nos cinq établissements, du 1er août 1901 au 25 février 1905, sont exprimés par les chiffres suivants :

Nombre de Cobras.	Somme dépensée.	Quantité de venin recueillie.	Poids moyen de venin sec par Cobra.	Prix moyen du Cobra.	Prix moyen de 1 gr. de venin.
—	—	—	—	—	—
655	446 R.	242 gr.	0 gr. 57	0 R. 68 (1 fr. 15)	1 R. 84 (3 fr. 07)

Il faut donc, en moyenne, près de trois Cobras pour fournir une

dose de 1 gramme de venin sec, car le venin fraîchement recueilli pèse davantage, en raison de la proportion d'eau qu'il contient, et qui est supérieure à la moitié du poids total : c'est ainsi qu'on peut évaluer à 80 centigrammes environ la quantité de venin frais extraite d'un Cobra moyen.

Ajoutons que le produit fourni par les glandes diffère sensiblement d'aspect suivant qu'il provient d'un serpent mort ou vivant. Dans le premier cas, il se présente sous la forme de lamelles extrêmement petites, brillantes, de couleur jaune d'or, rappelant en masse l'aspect de l'iodoforme. Au contraire, le venin extrait du serpent vivant est d'une coloration brun ambré et forme des lamelles beaucoup plus volumineuses, un peu allongées, translucides et qui rappellent la gomme arabique en fragments. Quand le produit est impur et se trouve mélangé à une petite quantité de sang, il est d'apparence terne et d'une couleur brun sale, foncé, presque noir.

*
* *

A l'hôpital de *Pondichéry*, voici comment s'effectue la récolte du venin[1].

Le serpent est apporté par le psylle dans une *panelle* (du mot tamoul *pâneï*), sorte de marmite en terre, recouverte d'un lambeau d'étoffe ou d'une demi-calebasse. Logé au fond de ce récipient, le reptile se décide difficilement à en sortir, et ce n'est qu'en l'excitant à diverses reprises qu'on parvient à l'en déloger. Une fois le Cobra dehors, le charmeur le force à dérouler ses anneaux, et tandis que l'animal progresse lentement, il le fixe au sol à l'aide d'un bambou dont l'extrémité appuie sur le cou, tout près de la tête. L'Indien saisit alors la tête du cobra avec précaution, entre le pouce et l'index et, d'un mouvement rapide, le pré-

1. Les photographies qui accompagnaient cette note ont été reproduites au chapitre IV de ce volume.

cipite au fond d'un bocal préparé à cet effet, et dans lequel on a préalablement déposé quelques tampons de coton hydrophile imprégnés de chloroforme. Un aide glisse vivement une toile métallique sur l'ouverture du bocal, dès que le serpent y est introduit, et applique énergiquement la main sur ce couvercle. Au bout de quelques minutes, l'animal a cessé de vivre. On l'extrait alors du récipient et on lui nettoie la gueule avec des tampons de coton montés. Puis, les crochets étant redressés à l'aide d'un stylet, on place une soucoupe entre les mâchoires et, par des pressions exercées latéralement et d'arrière en avant sur les glandes à venin, on fait sourdre ce dernier. Le produit frais, ainsi obtenu, est de couleur jaune très clair, de consistance visqueuse : on le conserve à l'abri de l'air et de la lumière jusqu'à complète dessiccation ; puis, quand il se trouve en quantité suffisante, disposé par plaques autour de la soucoupe, comme les couleurs sur une palette, on le détache prudemment avec une spatule, en prenant soin de se protéger les yeux contre la projection de parcelles de venin. Mis en flacons bien bouchés, le produit est expédié en France.

En dépit des précautions observées au cours de ces manœuvres, et bien que les prises de venin n'aient été effectuées qu'après la mort de l'animal, nous eûmes à déplorer quelques accidents, comme nous l'exposerons plus loin.

*
* *

Les cas de morsures de serpents venimeux ne figurent que rarement sur les statistiques de nos établissements de l'Inde et, contrairement à ce qui existe pour les possessions anglaises voisines, c'est à peine si quelques décès annuels reconnaissent *officiellement* cette origine. Il est vrai que les statistiques obituaires sont fort mal établies, et que les indigènes bien souvent dissimulent la cause réelle des décès.

Le Dr *Cordier*, médecin-major du corps des Cipayes, nous a fait savoir que, lors d'un séjour antérieur au Bengale, il avait traité avec succès, par le sérum de *Calmette*, deux cas de morsures de Cobras.

En fin 1901, le Dr *Paramananda Mariadassou*, médecin de l'hôpital de *Karikal*, nous adressa la note suivante :

*
* *

Observation I. — Au mois de novembre 1901, une femme de constitution robuste est transportée vers minuit à l'hôpital de Karikal, dans un état demi-comateux. Son mari raconte qu'une heure auparavant, s'étant allongée sur une natte étendue sur le sol, elle se sentit piquée à l'épaule, en posant la tête sur son oreiller. Surprise, elle se souleva à demi, puis se recoucha. Ce n'est qu'à la troisième piqûre qu'elle se serait décidée à en rechercher la cause : ayant passé la main sous son oreiller, dans l'obscurité, elle sentit le corps d'un serpent et jeta un cri. En même temps, elle indiqua à son mari, accouru aussitôt, le serpent blotti contre le mur : l'homme tua l'animal et l'incinéra sur-le-champ. D'après lui, le reptile mesurait 1 mètre de longueur environ et était de la grosseur des cinq doigts réunis. La femme eut juste le temps de raconter à son mari ce qui s'était passé, car elle perdit rapidement connaissance, et c'est dans cet état qu'on la transporta à l'hôpital.

A l'entrée, on constate les symptômes suivants : la blessée ne répond pas aux questions qu'on lui pose, les paupières restent fermées, les mâchoires contractées. Sur l'épaule droite, un peu en dedans de la saillie deltoïdienne, on distingue 2-3 points de piqûre, marqués par une petite tache de sang coagulé. La respiration est normale, mais le pouls est faible, filiforme. La femme réagit quand on lui approche du nez un tampon imprégné d'ammoniaque, pour retomber ensuite dans l'état soporeux.

On injecte immédiatement deux doses de sérum antivenimeux, une dans chaque flanc : la malade paraît à peu près insensible à l'introduction de l'aiguille. Puis la plaie de l'épaule est lavée avec une solution fraîche d'hypochlorite de chaux, à 1 pour 60, dont on injecte également six seringuées d'un gramme autour des piqûres. Celles-ci étant recouvertes d'un tampon de coton trempé dans la même solution, on injecte dans les flancs deux nouvelles doses de sérum. A la suite de ce traitement, dont l'ensemble dura à peu près une demi-heure, la femme commença à desserrer les dents et à répondre à l'appel de son nom. On lui fit avaler quelques gorgées de café noir bien chaud.

Un peu plus tard, elle opposa de la résistance quand on voulut lui faire une nouvelle injection de sérum. Après avoir absorbé une deuxième tasse de café, elle se mit sur son séant, ouvrit les yeux et reconnut les personnes qui l'entouraient. Aussitôt elle demanda à sortir, mais on la retint quelque temps encore. Transportée de la table d'opération sur un lit, elle fut enveloppée d'une couverture de laine : quelques minutes après, une transpiration copieuse s'établit, et la blessée se sentit si bien qu'on la laissa rentrer à son domicile.

Le lendemain, le mari vint nous remercier : il nous fit savoir que sa femme était tout à fait rétablie et que, si elle n'avait pu dormir le reste de la nuit, c'était plutôt par frayeur rétrospective qu'en raison de la douleur (Dr *Paramananda Mariadasson*).

*
* *

Observation II. — Nous croyons devoir relater en détail le cas suivant, étant données les circonstances particulières dans lesquelles il s'est produit.

Coupin, fils de Ponnin, 25 ans, domicilié à *Carouvadicoupom*, près *Pondichéry*.

Cet homme, charmeur de serpents et un de nos fournisseurs

habituels de venin, nous fit voir, dans le courant de juillet 1902, un arbuste[1], qui croissait dans une des allées de l'hôpital, et auquel il attribuait un pouvoir si merveilleux contre la morsure des serpents venimeux, qu'il s'offrait à se faire piquer devant nous par un Cobra, pour peu que nous en manifestions le désir : nous le laissâmes dire, ne voulant point encourager une telle bravade.

Cependant, le 25 juillet, il revint à la charge et, au moment où, accompagné de nos collègues, nous sortions de l'hôpital, il nous montra un Cobra qu'il venait de capturer et se déclara prêt à réaliser, séance tenante, l'expérience proposée. Devant tant d'assurance et de sang-froid, étant intéressés d'ailleurs à connaître le bien fondé de la réputation d'immunité dont jouissent les psylles hindous, nous ne crûmes pas devoir nous opposer à cette épreuve volontaire.

Coupin alors fait sortir de la panelle où il est logé un Cobra de moyenne taille et s'amuse quelques instants à le taquiner. L'animal, agacé par ce jeu, se dresse, siffle et fonce à plusieurs reprises sur son agresseur, comme s'il voulait le mordre : mais, à chaque bond, *Coupin* l'arrête de la main et du regard et le serpent, fasciné, reste la gueule béante, hésitant à planter ses crochets. A un moment même, le reptile s'approche en rampant du poing tendu de l'Indien et semble le lécher : il est visible que l'animal ne songe qu'à se défendre, et non à attaquer.

Mais *Coupin* est bien décidé à se faire mordre et, à force d'exciter le reptile, celui-ci furieux, le cou gonflé, s'élance sur la main droite du charmeur et y enfonce ses crocs. Lui, tranquillement, élève son bras pour bien faire voir que le cobra s'y tient solidement cramponné; puis, forçant l'animal à lâcher prise, il vient à nous pour faire constater ses piqûres : deux points saignants, situés à 6 millimètres l'un de l'autre, au niveau de la

1. Polygala Telophioides (Will).

partie moyenne du 4e espace intermétacarpien droit. Il est 4 h. 40 exactement.

Le serpent, immédiatement mis à mort, donne encore douze gouttes de venin, par pression latérale de ses glandes.

Coupin se dirige vers un arbuste de l'espèce indiquée plus haut, et qu'il a planté le matin même dans la cour de l'hôpital[1], en arrache les feuilles et se met à les mastiquer en faisant un peu la grimace, car il les dit fort amères. Puis, il semble se recueillir quelques instants devant l'arbuste. Nous lui demandons s'il a peur : il s'en défend énergiquement, déclarant qu'il n'en est pas à son coup d'essai, qu'il a même été si souvent piqué par des Cobras, qu'il ne saurait préciser l'époque de son premier accident. Nous l'interrogeons pour savoir s'il ne se serait point immunisé comme les psylles de l'Inde sont censés le faire, en s'inoculant sous la peau des doses croissantes de venin, selon un principe analogue, toutes réserves faites, à celui sur lequel est basée la préparation du sérum antivenimeux. Mais il nous affirme que ces manœuvres lui sont inconnues et que les seules vertus de la plante en question ont toujours suffi à le guérir. Il a même à ce point confiance dans son spécifique que, avant que le Cobra fût sacrifié, il offrit à notre prévôt d'hôpital de se laisser mordre à son tour, afin de rendre l'expérience encore plus probante, ajoutant que son propre aide servirait de sujet à la séance prochaine.

Cependant, un léger gonflement œdémateux se dessine autour des piqûres. Le blessé semble souffrir un peu, mais la douleur reste localisée au-dessous du poignet. Le membre correspondant est agité d'une faible trémulation. *Coupin*, de la main gauche, exerce de temps à autre quelques pressions de haut en bas sur le membre malade, afin, dit-il, de modérer la douleur, peut-être aussi dans le but de retarder la progression du venin. Son corps

1. Nous apprîmes plus tard qu'il avait fait part de son projet à ses amis, mais sans en souffler mot à sa femme.

se couvre d'une perspiration légère. Le pouls est régulier, à 92, vingt minutes après la morsure.

Vers 6 h. 15, soit une heure et demie environ après l'expérience, le blessé, refusant l'injection de sérum, s'apprête à rentrer chez lui, mais nous exigeons qu'il reste encore au moins deux heures à l'hôpital, afin de nous permettre de surveiller son état. Il y consent et demande à manger. A ce moment, le dos de la main est un peu plus enflé, mais *Coupin* ne s'en émeut guère; il déclare même que le gonflement augmentera encore le lendemain et que, dans deux ou trois jours, il se fera une incision pour retirer le sang impur collecté en cet endroit, que d'ailleurs le mal est maintenant fixé sur place et ne montera pas plus haut. Il se plaint seulement d'une soif vive et d'une certaine gêne de la déglutition, provenant, dit-il, de l'extrême amertume des feuilles qu'il vient de mâcher. Température 36°,8; pouls 36. Après la courte réaction du début, il se produit un peu d'hypothermie, mais l'état général paraît satisfaisant et le blessé reste fort calme. Nous le laissons donc sous la surveillance de l'élève interne et des infirmiers de garde, auxquels nous donnons l'ordre de nous faire immédiatement chercher en cas d'alerte.

A 7 h. 15, l'élève de garde nous écrit que *Coupin* a eu un vomissement, que son pouls est petit, qu'il éprouve de la gêne respiratoire et qu'on vient de lui faire une injection de sérum antivenimeux. Nous accourons à l'hôpital où nous sommes bientôt rejoint par les docteurs *Cordier* et *Lhomme*.

A notre arrivée, *Coupin* est dans un état de prostration assez marqué. Le regard est fixe, un peu d'écume s'échappe de la bouche, la respiration est régulière, le pouls ferme, bien rythmé, à 96. Quelque tendance au refroidissement. Le blessé ne peut parler, mais il n'a point perdu connaissance car, quand nous lui demandons comment il se trouve, il nous fait comprendre d'un geste qu'il se sent très mal. Nous sûmes plus tard, par l'élève de garde, que l'état du blessé s'était soudain aggravé, vers 6 h. 3/4,

après que son compagnon lui eût fait absorber un médicament, dont il nous a été impossible de déterminer la nature : dès l'ingestion de cette drogue, *Coupin* fut pris de vomissements et tomba dans le collapsus. Toutefois, nous croyons plutôt à une simple coïncidence qu'à un empoisonnement ajoutant ses effets à ceux de l'envenimation.

En attendant notre arrivée, on a fait la ligature du bras blessé, ainsi que deux incisions profondes au niveau des piqûres, par où s'écoule un sang noirâtre. En même temps, on pratiquait une première injection hypodermique de 10 centimètres cubes de sérum antivenimeux du Dr Calmette et deux injections d'éther et de caféine. Sous cette influence, nous trouvons le pouls sensiblement remonté. Après une injection sous-cutanée de 500 grammes de sérum artificiel, le mieux paraît encore s'accentuer jusque vers 8 h. 3/4 (trois heures depuis la morsure). Mais, à partir de ce moment, le malade s'affaisse graduellement. On injecte sous la peau[1] une deuxième dose de sérum antivenimeux et, les mouvements respiratoires commençant à se ralentir, on pratique la respiration artificielle par la méthode de Sylvester combinée aux tractions rythmées de la langue. De temps à autre on suspend pendant quelques instants les manœuvres, afin de se rendre compte de l'état de la respiration : à la base du thorax et dans les flancs se dessinent des ondulations brusques, saccadées, tétaniformes, mais il n'existe point de mouvement respiratoire franc. L'aorte abdominale, qui bat manifestement derrière le nombril, en soulevant la paroi antérieure du ventre, donne un peu le change, en simulant les oscillations rythmées du type respiratoire abdominal. Cependant le cœur continue à battre régulièrement, sans défaillance appréciable. Le pouls radial persiste, quoique affaibli et ralenti : il bat à 48.

1. L'aspect louche et nuageux du contenu des flacons nous fit hésiter à recourir à l'injection intra-veineuse.

On soutient le blessé par des injections répétées d'éther et de sérum artificiel (1 litre 1/4 en 5 fois). Vers 8 h. 1/2, un léger mieux paraît se produire : le corps s'est réchauffé et le malade accuse une certaine sensibilité à la piqûre. En pinçant le paquet vasculo-nerveux de l'aisselle gauche, on provoque des mouvements réflexes des doigts, qui se serrent convulsivement. Le pouls, qui avait momentanément disparu à la radiale, se retrouve affaibli, mais régulier. En même temps on constate, en examinant la région épigastrique à jour frisant, quelques mouvements respiratoires à peine ébauchés. 5e injection de sérum antivenimeux; continuation de la respiration artificielle.

Mais cette amélioration factice ne se maintient pas, et, après quelques imperceptibles soulèvements du thorax, le dénouement se précipite. L'œil est fixe, insensible, la pupille légèrement dilatée. Pas de sueurs, pas d'urine. Le corps lentement se refroidit; le pouls quitte les fémorales et les carotides et diminue à l'aorte. Quelques faux pas au cœur, dont les battements moins fermes se ralentissent par degrés. Les réflexes ont disparu. Encore quelques soubresauts musculaires légers vers la base de la poitrine, et le malade s'éteint doucement par arrêt progressif des mouvements du cœur, la respiration elle-même ayant virtuellement disparu deux heures avant que le cœur eût cessé de battre. Il est 11 h. 5 du soir.

* * *

Observation III. — Huit jours après ce fâcheux événement, un autre charmeur, *Kingilien*, âgé de 25 ans, fut mordu à la première phalange de l'index droit, en saisissant un Cobra dans la cour de l'hôpital de *Pondichéry*. Refusant l'injection du sérum antivenimeux, le blessé partit comme une flèche, après une simple ligature du poignet. A peine arrivé à son domicile, il serait tombé dans un coma profond, et c'est dans cet état qu'on l'aurait transporté à *Cottaconpom*, chez un Souraire Kramani, sorte de sorcier,

qui lui administra certain médicament dans une feuille de bétel. Après avoir vomi une grande quantité de bile, il fut ramené chez lui. A ce moment, d'après l'enquête sommaire que nous avons fait faire, le blessé ne peut prononcer aucune parole, la bouche ne s'ouvre qu'avec difficulté, les paupières restent closes. *Kingilien*, qui a repris partiellement connaissance, paraît en proie à des vertiges continuels; la tête reste ballante quand on la déplace et le blessé est incapable d'aucun mouvement volontaire. La respiration est assez facile, la déglutition pénible. La main tout entière est très gonflée : on la couvre de topiques en feuilles, après avoir pratiqué, à l'aide d'un couteau, quelques incisions dorsales, pour décongestionner la partie. On frictionne le bras de haut en bas, avec les feuilles très amères du *Vëmbou*, ou mangousier, et l'on récite des prières. Tels sont les seuls renseignements que j'aie pu recueillir sur cet homme qui, après une convalescence fort longue, aurait guéri (?)...

* * *

Observation IV. — Le nommé *Latchoumanin*, 25 ans, de *Caradicoupom*, charmeur lui aussi, est mordu à l'hôpital le 2 août, à 10 heures du matin, en manipulant un Cobra. La piqûre siège au niveau de l'articulation phalango-phalangettienne du pouce droit. Après la morsure, on put encore extraire dix gouttes de venin des glandes du reptile.

On pratique aussitôt une ligature, et l'on fait sourdre le sang de la plaie par des pressions énergiques. Refusant tout autre soin, notamment, malgré nos instances réitérées, l'injection de sérum, il s'enfuit en hâte vers son domicile, mais n'y trouva point, en arrivant, le spécifique sur lequel il comptait. On se contenta alors de réciter autour de lui quelques prières, et un prêtre brahmanique fut appelé pour le bénir. *Latchoumanin*, après de vives souffrances, tomba dans le coma vers 11 h. 1/2. A midi 1/2,

la respiration devenait stertoreuse, et le blessé succombait à 2 heures de l'après-midi, soit trois heures après la morsure. Au moment où l'officier de santé, délégué par nous, arrivait auprès du moribond, deux panelles contenant des serpents vivants étaient déposées à son chevet... pour conjurer le mauvais sort!

*
* *

En somme, les témoignages recueillis dans ces deux derniers cas sont aussi confus qu'incomplets, et il nous est à peine permis de dire combien nous regrettâmes l'obstination de ces malheureux à se soustraire à nos soins, car le sérum eût sans doute produit chez eux son maximum d'effet, ayant pu être utilisé à temps. Mais ces faits désastreux ne corrigeront point les indigènes de leur exclusive confiance dans les manœuvres empiriques et, en ce qui concerne spécialement les habitants du pays tamoul, c'est-à-dire les méridionaux de l'Inde, on peut prévoir qu'ils resteront longtemps encore réfractaires au traitement sérothérapique, que les Anglais ont eu moins de peine à faire accepter des indigènes du Bengale, dont l'intellectualité est assurément plus développée.

58 911. — Imprimerie Lahure, 9, rue de Fleurus, à Paris.